



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Viceministerio
de Gestión Ambiental

Dirección General
de Calidad Ambiental

PROPUESTA DE PLAN DE ACCIÓN PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CUENCA ATMOSFERICA DE LA CIUDAD DE MOYOBAMBA

MOYOBAMBA, OCTUBRE DE 2013

INDICE GENERAL

| | |
|---|-----------|
| 1. Introducción | 4 |
| 2. Base Legal | 6 |
| 3. Objetivo del Plan de Acción para Mejora de la Calidad del Aire | 6 |
| 4. Diagnóstico de Línea base | 7 |
| 4.1. Información General sobre la zona de Atención Prioritaria | 7 |
| 4.1.1. Geografía y Clima..... | 9 |
| 4.1.2. Transporte Industria y Comercio | 14 |
| 4.1.3. Población y Desarrollo Urbano..... | 16 |
| 4.2. Identificación del problema | 17 |
| 4.2.1. Inventario de Las fuentes de contaminación del aire | 18 |
| 4.2.2. Estado de la calidad del aire y su problemática | 26 |
| 4.2.3. Impacto de la contaminación del aire en la sociedad..... | 30 |
| 5. Formulación del Plan de Acción | 32 |
| 5.1. Objetivos y Metas | 32 |
| 5.1.1. Objetivo general | 32 |
| 5.1.2. Objetivos específicos..... | 32 |
| 5.2. Medidas para la Gestión Integral de la Calidad del Aire | 33 |
| 5.2.1. Medidas para el fortalecimiento local de la gestión de la calidad del aire..... | 34 |
| 5.2.2. Medidas para la mejora de la calidad del aire y prevenir su deterioro..... | 39 |
| 5.2.3. Medidas para establecer o fortalecer el programa de vigilancia epidemiológica. | |
| 5.3. Presupuesto, Financiamiento, Asignación de Responsabilidades y calendario de Implementación | 49 |
| 5.3.1. Presupuesto..... | 49 |
| 5.3.2. Calendario de ejecución | 49 |
| Anexos | 51 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla N° 1: Promedio de Temperatura Mínima, Media y Máxima- Años 2008 al 2012 | 11 |
| Tabla N° 2: Precipitación Mensual en la ciudad de Moyobamba - 2008 al 2012..... | 12 |
| Tabla N° 3: Humedad Relativa Media Mensual - Años 2008 al 2012..... | 12 |
| Tabla N° 4: Predominancia de dirección del viento - Años 2008 al 2012..... | 12 |
| Tabla N° 7: Vehículos de Transporte en la ciudad de Moyobamba | 14 |
| Tabla N° 6: Distribución de las industrias en la zona de estudio..... | 15 |
| Tabla N° 7: Población del distrito de Moyobamba Proyectada al 2012..... | 16 |
| Tabla N° 8: Inventario de emisiones de fuentes fijas (Puntuales) | 18 |
| Tabla N° 9: Inventario fuentes Fijas (Puntuales)..... | 18 |
| Tabla N° 10: Inventario fuentes Fijas (Área) – CIU 410 - Panaderías..... | 19 |
| Tabla N° 11: Inventario fuentes Fijas (Área) – CIU 410 - Pollerías | 20 |
| Tabla N° 12: Inventario fuentes Fijas (Área) – CIU 620 | 20 |
| Tabla N° 13: Inventario fuentes Fijas (Área) – CIU 331 | 20 |
| Tabla N° 14: Inventario fuentes Fijas Cuenca Atmosférica de la ciudad de Moyobamba..... | 21 |
| Tabla N° 15: Datos de Ingreso al IVE - Inventario fuentes Móviles..... | 22 |
| Tabla N° 16: Inventario fuentes Móviles | 22 |
| Tabla N° 17: Estándares Nacionales de Calidad del Aire | 26 |
| Tabla N° 18: Ubicación de los Puntos de Monitoreo | 27 |
| Tabla N° 19: Tabla de Resultado Material Particulado como PM 10 | 27 |
| Tabla N° 20: Tabla de Resultados de Gases Monitoreados | 27 |
| Tabla N° 21: Diez primeras causas de morbilidad general - Año 2010..... | 30 |
| Tabla N° 22: Causas de Mortalidad Provincia de Moyobamba Año 2012 | 31 |
| Tabla N° 23: Presupuesto estimado para la implementación del Plan de Acción | 49 |

INDICE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura N° 1: Ubicación de la Ciudad de Moyobamba. | 7 |
| Figura N° 2: Delimitación de la Cuenca Atmosférica de la Ciudad de Moyobamba. | 8 |
| Figura N° 3: Usos del Suelo en la ciudad de Moyobamba | 10 |
| Figura N° 4: Variación de la Temperatura - Ciudad de Moyobamba..... | 11 |
| Figura N° 5: Predominancia de Dirección del Viento años 2008- 2012..... | 13 |
| Figura N° 6: Emisiones por Fuentes fijas Puntuales..... | 19 |
| Figura N° 7: Emisiones por Fuentes fijas de Área | 20 |
| Figura N° 8: Emisiones por Fuentes fijas de área..... | 21 |
| Figura N° 9: Emisiones de Fuentes Móviles por tipo de vehículo. | 23 |
| Figura N° 10: Emisiones de CO por tipo de vehículo..... | 23 |
| Figura N° 11: Emisiones de COV por tipo de vehículo. | 24 |
| Figura N° 12: Emisiones de SOX por tipo de vehículo..... | 24 |
| Figura N° 13: Emisiones de NOX por tipo de vehículo. | 24 |
| Figura N° 14: Transporte en la ciudad de Moyobamba..... | 28 |
| Figura N° 15: Antigüedad del Transporte en la ciudad de Moyobamba. | 28 |
| Figura N° 16: Modelo de Horno para quema de ladrillos. | 29 |
| Figura N° 17: Basura en las zonas aledañas a la ciudad..... | 29 |
| Figura N° 18: Quema de rastrojos en las chacras. | 29 |
| Figura N° 19: Calendario de Ejecución de las medidas del Plan de Acción..... | 50 |

PROPUESTA DE PLAN DE ACCIÓN PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CUENCA ATMOSFERICA DE LA CIUDAD DE MOYOBAMBA

1. Introducción

Los sectores y entidades de gobierno que integran el Grupo de Estudio Técnico Ambiental de la Calidad del Aire de la ciudad de Moyobamba, han participado activamente en la elaboración de un nuevo instrumento de gestión ambiental que orientará durante los próximos años las acciones para Mejorar la Calidad del Aire en la cuenca atmosférica de la ciudad de Moyobamba, el Plan de Acción es un documento de planeación participativa que relaciona e integra estructuralmente variables y procesos urbanos, de transporte, económicos y sociales, con los procesos de generación de contaminantes.

Este Plan de Acción toma las experiencias de los documentos aprobados en distintas ciudades del país y adecúa a la realidad de la ciudad de Moyobamba medidas en la concepción y en el tratamiento de los procesos generadores de la contaminación atmosférica. El enfoque incorpora los conocimientos científicos recientes para plantear y desarrollar un eje multisectorial que fortalezca la gestión de la calidad del aire, que permita mejorarla de manera sostenible y que contribuya en la obtención de beneficios urbanos, económicos y sociales perdurables.

El documento inicia citando de manera resumida los principales factores físicos y sociales de la zona urbana del distrito de Moyobamba que conforman una de las ciudades más antiguas de la zona nor oriental del Perú, por lo que el contenido que se presenta constituye una plataforma de sólidos argumentos que ubican el diagnóstico de la situación actual o línea base de la calidad del aire que evalúa de manera integral la calidad del aire en una zona y sus impactos sobre la salud y el ambiente.

Este diagnóstico se debe basar en información y ha permitido identificar la criticidad del problema de la contaminación del aire, para lo cual se han desarrollado las siguientes evaluaciones: La Identificación de Fuentes de Contaminación, Estado de la Calidad del Aire y la Evaluación de Enfermedades Relacionadas a la Contaminación Atmosférica.

El Plan de Acción reconoce como objetivo el contribuir a mejorar y/o preservar el estado de calidad del aire, en la cuenca atmosférica de la ciudad de Moyobamba, mediante la implementación de medidas, actividades y acciones necesarias a fin de cumplir con los estándares primarios de la calidad del aire, en un plazo de 5 años contados desde la aprobación del Plan de Acción.

El Plan de Acción se encuentra estructurado en componentes que clasificadas de la siguiente manera:

- Medidas para el Fortalecimiento Local de la Gestión de la Calidad del Aire.
- Medidas para la Mejora de la Calidad del Aire y Prevenir su Deterioro.
- Medidas para Establecer o Fortalecer el Programa de Vigilancia Epidemiológica y de la Calidad del Aire.

A partir de su constitución, a mediados del mes de febrero del 2013, el Gesta Zonal de Aire de Moyobamba asumió la responsabilidad de precisar el ámbito de trabajo sobre el cual se asumió el compromiso de elaborar el plan de acción para la mejora de la calidad del aire en la cuenca atmosférica de la ciudad de Moyobamba. El presente documento tiene como base la “Propuesta de Plan de Acción A Limpiar el Aire de la Cuenca Atmosférica de la Ciudad de Moyobamba.”

El Plan Nacional de Acción Ambiental- PLANAA PERU 2011- 2021, aprobado con Decreto Supremo N° 014-2011-MINAM, establece que la acción estratégica referida a revertir y controlar la contaminación atmosférica tiene como una de sus metas que el 60% de

nuevas ciudades priorizadas implementen sus planes de acción para mejorar la calidad del aire y cumplan los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

Con la Resolución Ministerial N° 399- 2012- MINAM, se determina la calificación de 18 zonas de atención prioritaria en el ámbito geográfico de las cuenca atmosférica de las provincias de Abancay, Utcubamba, Cajamarca, Huancavelica, Moyobamba, Tarapoto, Tumbes, Tumbes, Huamanga, Chachapoyas, Huánuco, Huaraz, Ica, San Román, Mariscal Nieto, Coronel Portillo, Tambopata, Puno y Tacna.

Grupo de Estudio Técnico Ambiental de la Calidad del Aire (GT – GESTA Zonal de aire) de San Martín, es conformado mediante Resolución Ministerial N° 057-2013- MINAM de fecha 15 de febrero del 2013, con la finalidad de formular y evaluar el Plan de Acción para el Mejoramiento de la Calidad del Aire en la Cuenca Atmosférica de la Ciudad de Moyobamba, cuyos integrantes están conformados por:

- a) Un representante de la Municipalidad Provincial de Moyobamba.
- b) Un representante de la Gerencia de Desarrollo Económico, Gestión Ambiental y Turismo de la Municipalidad Provincial de Moyobamba.
- c) Un representante de la Autoridad Regional Ambiental – Gobierno Regional de San Martín.
- d) Un representante de la Dirección Regional de Salud - San Martín.
- e) Un representante de la Dirección Regional de Energía y Minas – San Martín
- f) Un representante de la Dirección Regional de Agricultura – San Martín.
- g) Un representante de la Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo – San Martín.
- h) Un representante de la Dirección Regional de Producción San Martín.
- i) Un representante de la Dirección Regional de Transporte y Comunicaciones – San Martín.
- j) Un representante de la Dirección Regional de Educación – San Martín.
- k) Un representante de la Dirección Regional de DR-09 del Servicio Nacional de meteorología e Hidrología – SENAMHI.
- l) Un representante del Consejo Regional XV – San Martín del Consejo Médico del Perú.
- m) Un representante del Colegio de Ingenieros del Perú - Consejo Departamental de San Martín
- n) Un representante de la Cámara de Comercio y Producción de San Martín.
- o) Un representante de las Organizaciones no Gubernamentales – San Martín
- p) Un representante de las Organizaciones Sociales de Base – San Martín.
- q) Un representante de las Universidades – San Martín
- r) Un representante del Sector Empresarial Privado – San Martín.

El Ministerio del Ambiente, a través del Viceministerio de Gestión Ambiental - Dirección General de Calidad Ambiental, ha contratado los servicios del consorcio C&J NEGOCIOS CORPORATIVOS SAC – Luis A. Aguilar Huamán, para el acompañamiento técnico en la Formulación del Plan de Acción Para la Mejora de la Calidad del Aire en la Cuenca Atmosférica de la Ciudad de Moyobamba.

2. Base Legal.

La formulación, evaluación, aprobación e implementación del “Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire en la Cuenca Atmosférica de la Ciudad de Moyobamba”, tiene como marco legal lo siguiente:

- ✓ Constitución Política del Perú Artículo 2°, Inciso 22.
- ✓ Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972 Artículos N° 73, 80.
- ✓ Ley General de Salud Ley N° 26842, Artículos N° 103,104.
- ✓ Ley General del Ambiente Ley N° 28611.
- ✓ Decreto Legislativo N° 1013, Ley de creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente.
- ✓ Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.
- ✓ Decreto Supremo 047-2001-MTC. Establecen Límites Máximos permisibles de Emisiones Contaminantes para vehículos automotores que circulan en la red Vial.
- ✓ Decreto Supremo N° 069-2003-PCM “Establecen Valor anual de Plomo”.
- ✓ Resolución Directoral N° 1404-2005-DIGESA/SA: Aprobación de Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos.
- ✓ Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM, Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire.
- ✓ Decreto Supremo N° 0129-2009-MINAM, señala como uno de los lineamientos de política, establecer medidas para prevenir y mitigar los efectos de los contaminantes del aire sobre la salud de las personas.
- ✓ Resolución Ministerial N° 315-96-EM/VNM: Aprueban Niveles Máximos Permisibles de Elementos y Compuestos presentes en Emisiones Gaseosas Provenientes de las Unidades Minero-Metalúrgicas.
- ✓ Resolución Ministerial N° 339-2012-MINAM, Aprueba las nuevas Zonas de Atención Prioritaria, en el ámbito geográfico de la Cuenca Atmosférica de las 18 provincias.
- ✓ Resolución Ministerial N° 057-2013-MINAM, Conforman el Grupo Técnico denominado Grupo de Estudio Técnico Ambiental de la calidad del Aire (GT-GESTA Zonal de Aire) de Moyobamba.

3. Objetivo del Plan de Acción para Mejora de la Calidad del Aire.

Contribuir a mejorar y/o preservar el estado de calidad del aire, en la cuenca atmosférica de la ciudad de Moyobamba, mediante la implementación de medidas, actividades y acciones necesarias a fin de cumplir con los estándares primarios de la calidad del aire, en un plazo de 5 años contados desde la aprobación del Plan de Acción.

4. Diagnóstico de Línea base.

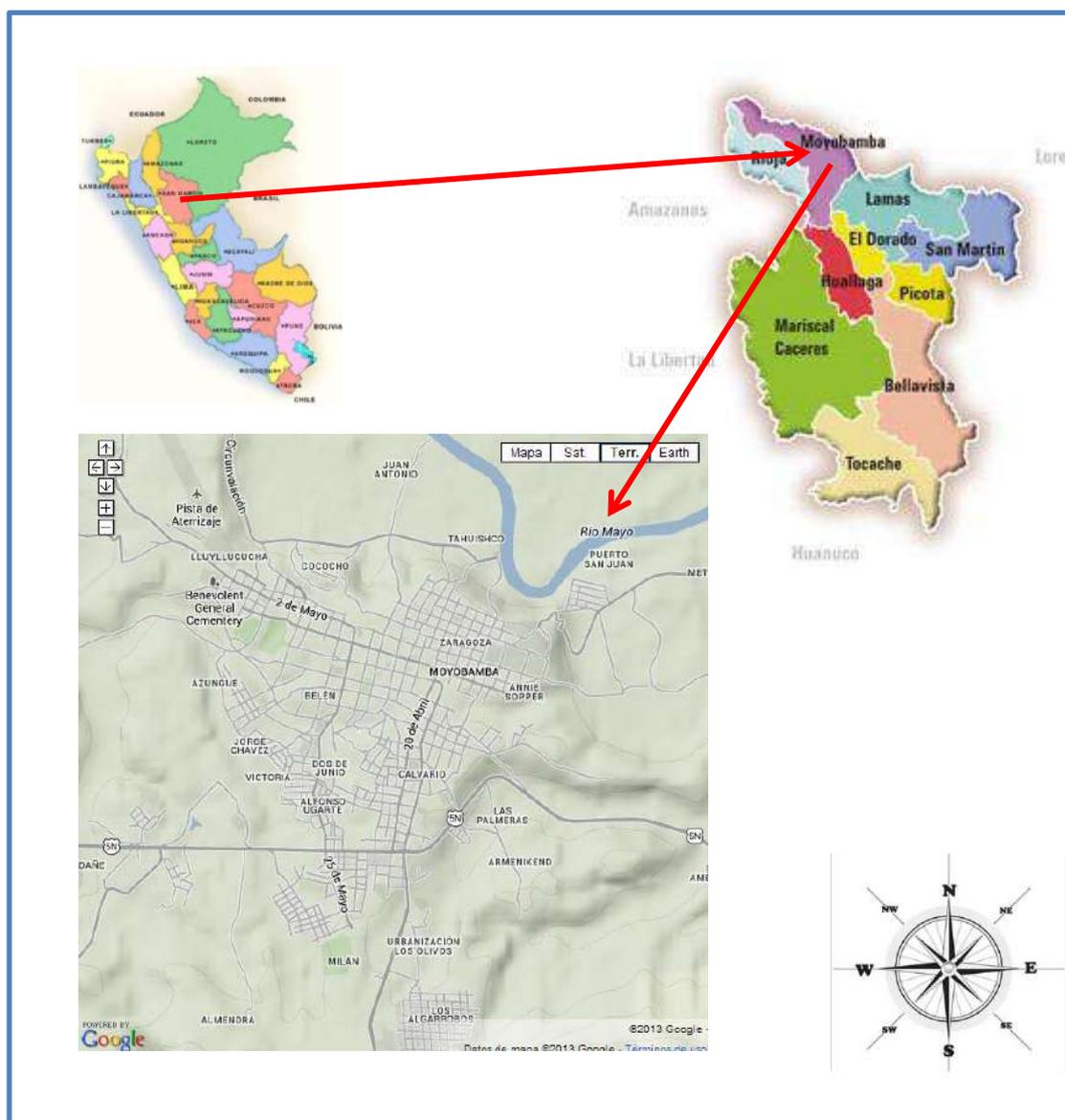
4.1. Información General sobre la zona de Atención Prioritaria.

La provincia Moyobamba fue creada por decreto del 7 de febrero de 1866; y ratificada por Ley del 11 de Setiembre de 1868, formando parte, en ese entonces, del departamento Loreto, del que fue segregado por Ley N° 201 del 4 de Setiembre de 1906. La capital de la región San Martín es la ciudad de Moyobamba.

La provincia de Moyobamba es una de las diez que conforman el departamento de San Martín, tiene una extensión de 400,776.81 hectáreas, está constituida por 06 distritos: Moyobamba, Jepelacio, Soritor, Habana, Yantaló, Calzada y sus límites son:

- ✓ Nor Este provincia de Alto Amazonas (Departamento Loreto).
- ✓ Sur provincia de Lamas.
- ✓ Sur Oeste provincia de Rodríguez de Mendoza.
- ✓ Oeste provincia de Rioja.
- ✓ Nor Oeste provincia Bongará (Región Amazonas).

Figura N° 1: Ubicación de la Ciudad de Moyobamba.



Elaboración: Equipo Técnico, 2013

La ciudad de Moyobamba, capital de provincia del mismo nombre y de la región San Martín se encuentra ubicada en la margen derecha del río Mayo, a una altitud de 96 m. sobre el nivel del río y a 860 m.s.n.m. es la ciudad más antigua del oriente peruano.

El ámbito del Plan de Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire, corresponde al área urbana y de posible expansión, y se encuentra definida por el Norte con las pampas que dan al Río Mayo, por el Sur con los barrancos que la separan del bosque, por el Este con la Quebrada de Rumiyaçu y por el Oeste con la Quebrada de Indañe.

La Cuenca Atmosférica de la ciudad de Moyobamba se ubica entre las coordenadas UTM 281438 N y 9332557 E. Comprende la unidad territorial conformada por el área urbana que sirve de base para el análisis de las principales variables físico espacial, económico, social y político - institucionales. Ver Figura N° 2.

Figura N° 2: Delimitación de la Cuenca Atmosférica de la Ciudad de Moyobamba.



Fuente: Google - Earth 2013.
Elaboración: Equipo Técnico.

4.1.1. Geografía y Clima.

Fisiografía

La zona en estudio comprende un valle amplio que se encuentra a ambos márgenes del río Mayo, de terrenos planos, ondulados, colinas altas y terrenos montañosos en la cual se distingue dos tipos de paisajes: Un gran paisaje de llanura aluvial enmarcado entre dos cadenas de montañas, una dominante en el extremo Nor-oriental denominada cordillera Cahuapanas, conformado principalmente, por areniscas y la otra llanura de colmatación hacia el sector sur-occidental, cuya litología está conformada por calizas muy antiguas.

Hidrografía

El área del proyecto se ubica en la vertiente del Amazonas, dentro de la cuenca del río Huallaga. Por las características hidrológicas, la zona de estudio se encuentra ubicada en la parte de la cuenca hidrológica del río Mayo (cuenca del Alto Mayo).

Uso Actual de Suelos

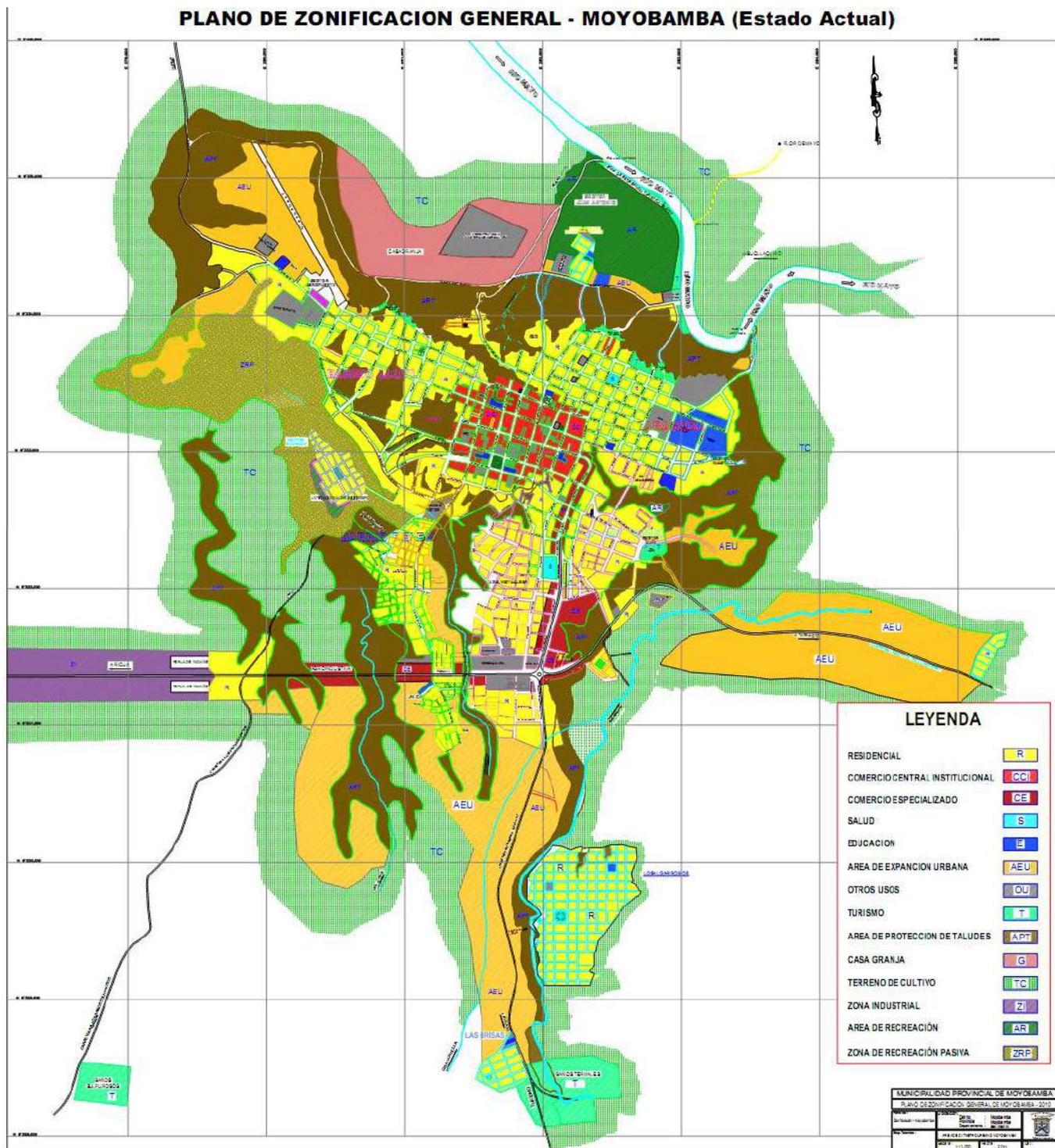
El análisis de las habilitaciones urbanizaciones y centros poblados localizados en ámbito de estudio que cubre un área de 15.54 Km² en torno a todos los usos de suelo del cual se puede concluir que:

El uso de vivienda ocupa la mayor superficie del área de estudio el 26.83 %, Se localizan en el área urbana consolidada, dadas las condiciones (crecimiento demográfico por el incremento del flujo migratorio) se estima que en los próximos años la superficie ocupada por el uso residencial habrá aumentado en un 8%

El uso comercial se concentra en centro el área urbana consolidada ocupando el 9.56 %, Es importante señalar el uso mixto de uso vivienda - comercio en la ciudad, que ocupa el 4.97% del área urbana consolidada, esta variante tiende a incrementarse por la dinámica comercial y la necesidad en aumento de establecimientos de servicios y por ende una excelente fuente de ingresos para la población.

El uso industrial ocupa el 2.49 % del área total de estudio. Es en carretera Fernando Belaunde Terry, en donde se está asentando infraestructura de mediana industria eso en correspondencia con la conectividad.

Figura N° 3: Usos del Suelo en la ciudad de Moyobamba



Fuente: Municipalidad Provincial de Moyobamba- 2013
 Elaboración: Equipo Técnico 2013

Geología

El área de estudio se encuentra localizada en la Cordillera Oriental, la gran variedad de unidades litológicas se han agrupado en once unidades litoestratigráficas que han correspondido a diferentes ciclos de sedimentación, las cuales han sido depositadas desde tiempos del paleozoico y continúan hasta la actualidad.

Las unidades más predominantes son la formación Oriente, Chonta, Yahuarango, El Poruro, que generalmente están constituido por areniscas cuarzosas y lutitas grises, calizas, secuencia de areniscas de tonalidad gris brunáceo con intercalaciones de pizarras arcillosas originadas con procesos de sedimentación con flujos aluvionales y fluviales dentro de una zona depresionada y que han sido originadas en la era mesozoica y cenozoica.

Formaciones Ecológicas

La metodología usada para la determinación de las zonas de vida se basó en el Sistema de Clasificación de Zonas de Vida del Dr. Leslie R. Holdridge, que se fundamenta en criterios bioclimáticos y se corroboró la información con vistas al campo:

- ✓ Bosque húmedo – Premontano Tropical
- ✓ Bosque húmedo – Tropical

Temperatura

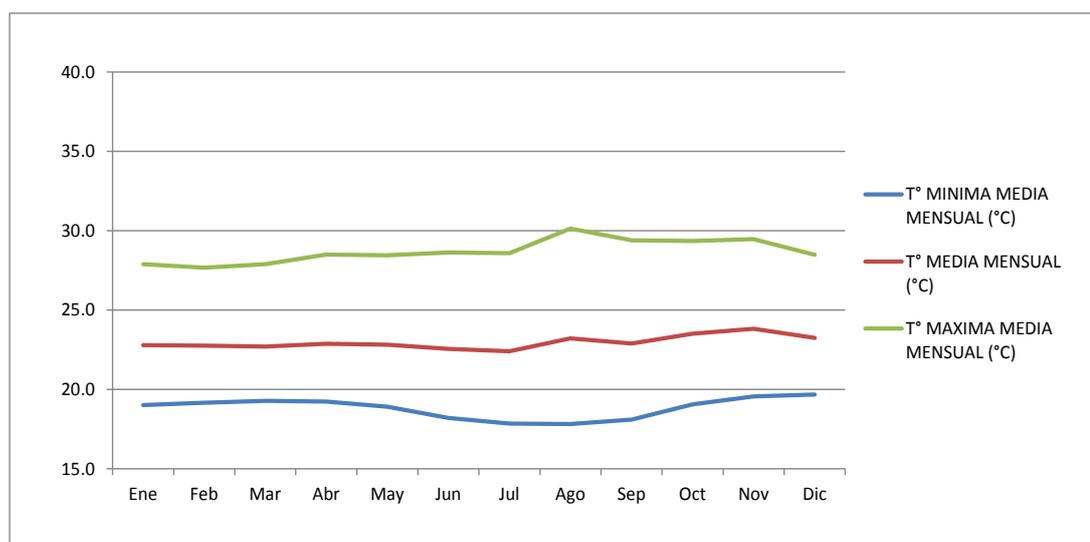
De acuerdo a datos obtenidos del SENAMHI, según información obtenida de la Estación Moyobamba ubicada en las coordenadas UTM Este X 282277, UTM Norte Y 9336373, la temperatura máxima media anual varía entre 30.1 °C y los 27.7°C. tal como podemos apreciar en la Tabla N° 1 y la Figura N° 4 Los meses más cálidos son de agosto a noviembre. La temperatura mínima varía entre 17.9 °C y los 19.7°C. Los meses más fríos son junio y julio.

Tabla N° 1: Promedio de Temperatura Mínima, Media y Máxima- Años 2008 al 2012

| TEMPERATURA PROMEDIO | MESES | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
| T° MINIMA MEDIA MENSUAL (°C) | 19.0 | 19.2 | 19.3 | 19.2 | 18.9 | 18.2 | 17.9 | 17.8 | 18.1 | 19.1 | 19.6 | 19.7 |
| T° MEDIA MENSUAL (°C) | 22.8 | 22.8 | 22.7 | 22.9 | 22.8 | 22.6 | 22.4 | 23.2 | 22.9 | 23.5 | 23.8 | 23.3 |
| T° MAXIMA MEDIA MENSUAL (°C) | 27.9 | 27.7 | 27.9 | 28.5 | 28.5 | 28.6 | 28.6 | 30.1 | 29.4 | 29.4 | 29.5 | 28.5 |

Fuente: SENAMHI, 2013

Figura N° 4: Variación de la Temperatura - Ciudad de Moyobamba.



Elaboración: Equipo Técnico 2013

Precipitación

En la zona del Proyecto, la precipitación promedio anual es de 1309 mm, siendo los meses de mayores lluvias en febrero, marzo y abril. Las precipitaciones pluviales, anuales, siempre son superiores a 1000 mm sin sobrepasar los 1500 mm. . (Ver Tabla N° 2)

Tabla N° 2: Precipitación Mensual en la ciudad de Moyobamba - 2008 al 2012

| VARIABLE | Año | MESES | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| | | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
| PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm) | 2008 | 97.6 | 206.8 | 224.6 | 90.4 | 75.4 | 100.5 | 53.1 | 30.1 | 119.0 | 165.4 | 106.7 | S/D |
| PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm) | 2009 | 204.9 | 164.0 | 97.3 | 167.4 | 115.1 | 94.3 | 58.4 | 41.9 | 117.4 | 108.3 | 69.4 | 45.8 |
| PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm) | 2010 | 50.0 | 184.2 | 108.4 | 129.0 | 144.1 | 55.5 | 62.9 | 33.2 | 79.0 | 104.9 | 122.0 | 112.6 |
| PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm) | 2011 | 77.2 | 106.2 | 288.5 | 86.2 | 30.7 | 44.8 | 63.2 | 23.2 | 79.2 | 129.5 | 144.9 | 225.0 |
| PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm) | 2012 | 150.2 | 132.4 | 237.3 | 166.2 | 82.5 | 63.7 | 34.4 | 50.9 | 80.0 | 137.0 | 88.2 | 151.9 |
| PROMEDIO | | 116.0 | 158.7 | 191.2 | 127.8 | 89.6 | 71.8 | 54.4 | 35.9 | 94.9 | 129.0 | 106.2 | 133.8 |

Fuente: SENAMHI, 2013

Humedad Relativa

En la Tabla N° 3 se muestran los resultados obtenidos en la Estación Moyobamba (UTM Este X 282277, UTM Norte Y 9336373, Altura: 842 msnm) en el periodo 2008 – 2012, para la zona en estudio, se tiene que la Humedad Relativa Media del aire varía entre 76.9 % en Agosto y 85.4% en marzo, según la información proporcionada por SENAMHI para los años del 2008 al 2012.

Tabla N° 3: Humedad Relativa Media Mensual - Años 2008 al 2012

| VARIABLE | Año | MESES | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
| HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%) | 2008 | 86 | 86 | 86 | 85 | 83 | 82 | 83 | 80 | 84 | 83 | 83 | S/D |
| HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%) | 2009 | 85 | 85 | 87 | 85 | 86 | 83 | 82 | 80 | 82 | 82 | 80 | 80 |
| HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%) | 2010 | 79 | 84 | 83 | 83 | 84 | 81 | 79 | 76 | 79 | 78 | 82 | 81 |
| HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%) | 2011 | 80 | 81 | 86 | 85 | 82 | 83 | 81 | 74 | 80 | 81 | 82 | 84 |
| HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%) | 2012 | 84 | 87 | 86 | 86 | 83 | 82 | 79 | 75 | 79 | 83 | 79 | 83 |
| PROMEDIO | | 82.9 | 84.6 | 85.4 | 84.9 | 83.5 | 82.0 | 80.8 | 76.9 | 80.6 | 81.6 | 81.1 | 82.0 |

Fuente: SENAMHI, 2013

Vientos

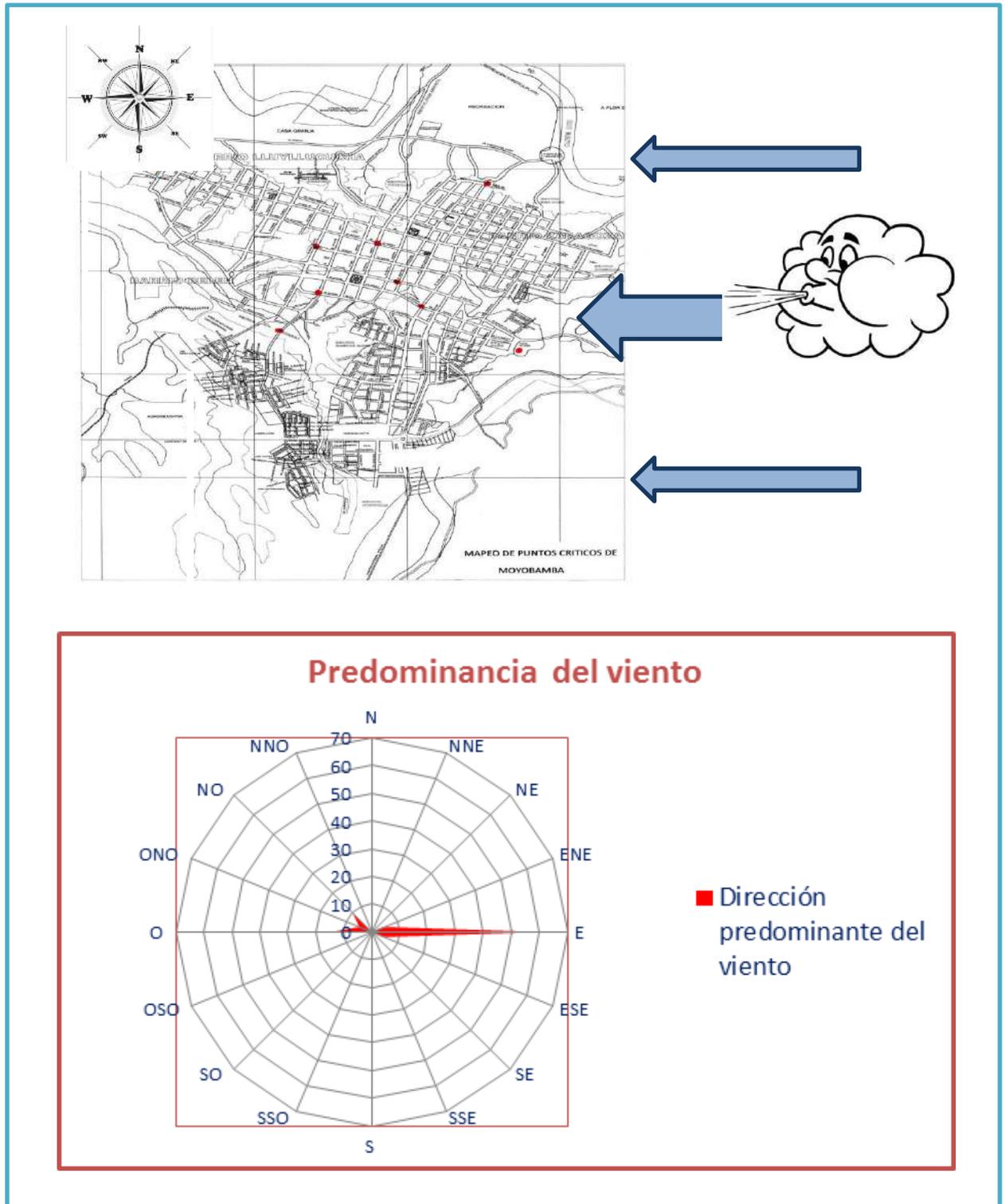
Los registros de SENAMHI nos muestran detalles acerca del viento y su dirección para la ciudad de Moyobamba, conforme se puede apreciar en la Tabla N° 4 en la Cuenca Atmosférica de la ciudad la velocidad media anual del viento es de 1.61 m/seg., con dirección predominante E, (Este) A nivel local, existen meses velocidades mínimas de 1.0 m/seg. y velocidades máximas de hasta 2.6 m/seg. En la Figura N° 4 se visualiza la predominancia del viento.

Tabla N° 4: Predominancia de dirección del viento - Años 2008 al 2012

| Año | MESES | | | | | | | | | | | |
|------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
| 2008 | W-1.5 | E-1.8 | W-1.5 | E-1.3 | E-1.8 | E-1.4 | E-1.4 | E-1.6 | E-1.8 | E-1.8 | E-1.7 | S/D |
| 2009 | W-1.4 | W-1.5 | E-1.7 | E-2.2 | E-1.0 | E-1.9 | E-1.2 | E-1.9 | E-1.3 | NE-1.5 | W-2.0 | NW-1.8 |
| 2010 | NW-1.3 | W-1.2 | E-1.3 | NE-2.1 | E-1.5 | E-2.2 | E-1.8 | E-1.8 | E-1.5 | E-1.8 | E-1.9 | W-1.7 |
| 2011 | W-1.5 | NW-1.6 | W-1.2 | E-1.8 | E-2.6 | E-1.4 | E-1.9 | E-1.9 | E-1.8 | E-1.7 | E-1.6 | W-1.5 |
| 2012 | W-1.7 | W-1.7 | E-1.8 | E-1.1 | E-1.2 | E-1.8 | E-1.8 | E-1.7 | E-1.4 | E-1.0 | NW-1.2 | NW-1.2 |

Fuente: SENAMHI, 2013

Figura N° 5: Predominancia de Dirección del Viento años 2008- 2012



Elaboración: Equipo Técnico 2013

4.1.2. Transporte Industria y Comercio.

Transporte:

La ciudad de Moyobamba ha tenido un crecimiento poblacional significativo, su población se ha ido concentrando en la parte urbana o céntrica de la ciudad expandiéndose hacia las áreas rurales circundantes.

El parque automotor de la ciudad de Moyobamba al año 2010 fue de 2245 vehículos de transporte terrestre para las categorías M y N (De acuerdo al Reglamento Nacional de Vehículos DECRETO SUPREMO N° 058-2003-MTC) Por sus características geográficas la ciudad de Moyobamba, cuenta también con transporte público y privado en vehículos menores (Motos Lineales y Mototaxis o motocarro) de categoría L en una cantidad de 11487 unidades.

Tabla N° 5: Vehículos de Transporte en la ciudad de Moyobamba

| CLASE | MODELO | REFERENCIA | CANTIDAD |
|---------------|------------------|--|----------|
| Motocarro | PASAJEROS /CARGA |  | 2420 |
| Moto Lineal | VARIOS |  | 9067 |
| Auto | VARIOS |  | 670 |
| Station Wagon | VARIOS |  | 220 |
| Camionetas | PICK UP |  | 721 |
| | RURAL /Combi |  | 90 |
| Micro - Bus | 2 E |  | 90 |
| Camion | 2 E , 3E |  | 454 |
| Semi Trayler | 2S1/2S2 |  | 143 |

Fuente: Municipalidad Provincial de Moyobamba – 2012
 Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones GRSM
 Elaboración: Equipo Técnico.

Existen empresas de transportes que hacen rutas a Moyobamba siendo las principales:

- AUTOS: Etrissa, Autos San Martín, Autos Cajamarca, Pizana Express, cada empresa cuentan con un estimado de 80 vehículos cada una y hacen ruta hacia las ciudades de Tarapoto, Rioja, Nueva Cajamarca.
- CAMIONETAS RURALES: Turismo Selva, Pizana Express cada empresa cuentan con un estimado de 20 vehículos cada una y hacen ruta hacia las poblaciones cercanas y paseos turísticos

Los vehículos de la categoría L (Mototaxis) usan en un 95 % gasolina de 84 octanos, las motocicletas de uso particular un 50% Gasolina de 84 y un 50% gasolina de 90 octanos, en cuanto a los vehículos de las categorías M y N, un 15% usa Gasolina de 84 un 35 % usa de 90 o más y el 50% de los vehículos de transporte interurbano e interprovincial usan Diesel. El abastecimiento de combustible se realiza en 05 estaciones de servicio.

Actividad Industrial:

Las políticas regionales y nacionales de fomento a las agro-exportaciones, la culminación del eje vial IIRSA Norte, la inversión público privado en infraestructura productiva y el nivel de organización de los productores por el constante desarrollo de capacidades a las organizaciones de café, cacao, ganadería, piñón, palma aceitera, palmito, desde los eslabones de producción, fueron los factores que han generado un crecimiento acelerado de la agroindustria en estos dos últimos años.

En la Tabla N° 6, se presenta los rubros de las líneas industriales desarrolladas en la provincia de Moyobamba; siendo el rubro de fabricación de muebles de madera la más extendida, seguida de la confección de vestidos y fabricación de puertas y ventanas de fierro. Mientras que en la línea agroindustrial alimentaria, el rubro más extendido son las panaderías. Estas líneas industriales son operadas casi en su totalidad por microempresarios.

Tabla N° 6: Distribución de las industrias en la zona de estudio.

| N° | ACTIVIDADES | PROVINCIAS | | | | | | | | | | Total | % |
|----------------|-----------------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|------------------|------------|-------------|-------|
| | | Rioja | Moyobamba | Lamas | San Martín | El Dorado | Picota | Bellavista | Huallaga | Mariscal Cáceres | Tocache | | |
| 1 | Manufactura de madera | 114 | 128 | 45 | 259 | 17 | 40 | 36 | 21 | 61 | 55 | 776 | 31% |
| 2 | Agroindustrias y alimentos | 98 | 132 | 38 | 233 | 9 | 27 | 15 | 5 | 25 | 30 | 612 | 24% |
| 3 | Metal mecánica | 65 | 47 | 8 | 133 | 1 | 8 | 9 | 1 | 14 | 14 | 300 | 12% |
| 4 | Productos textiles | 34 | 52 | 5 | 119 | 4 | 1 | 4 | 6 | 10 | 3 | 238 | 10% |
| 5 | Actividades de impresión | 20 | 27 | 3 | 104 | 1 | 4 | 3 | 3 | 9 | 5 | 179 | 7% |
| 6 | Minería no metálica (ladrilleras) | 49 | 19 | 7 | 39 | 3 | 10 | 8 | 3 | 22 | 6 | 166 | 7% |
| 7 | Productos de cuero y calzado | 4 | 7 | 0 | 11 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 26 | 1% |
| 8 | Otras actividades manufactureras | 37 | 40 | 2 | 90 | 8 | 3 | 7 | 0 | 8 | 8 | 203 | 8% |
| TOTALES | | 421 | 452 | 108 | 988 | 43 | 95 | 82 | 39 | 149 | 123 | 2500 | |
| TOTAL % | | 16.84% | 18.08% | 4.32% | 39.52% | 1.72% | 3.80% | 3.28% | 1.56% | 5.96% | 4.92% | | 100.0 |

Fuente: Dirección Regional de Producción San Martín (DIREPRO)
Censo Nacional de Manufacturas 2007
Elaboración: Equipo Técnico

Comercio.

La estructura económica de la ciudad de Moyobamba se caracteriza y se encuentra explicada por el desarrollo de la actividad comercial de bienes y servicios, la actividad industrial, la actividad turística, y la financiera. Según el IV Censo Nacional Económico del año 2008 en la en la provincia de Moyobamba, existían 452 establecimientos que desarrollan diferentes actividades económicas, de los cuales el 72.93% estaban localizados en el área urbana.

Del total de establecimientos existentes el 48.9% se dedican al Comercio al por mayor y menor, 90 establecimientos (20%) brindan Servicios de Alojamiento y de comida (55 pollerías o similares registradas), 39 establecimientos (8.86%) pertenecen a la Industria manufacturera, 22 empresas (5.82%) se dedican a la Información y comunicación; entre las más importantes.

4.1.3. Población y Desarrollo Urbano.

De acuerdo con los resultados del último Censo de Población y Vivienda del año 2007, efectuado por el Instituto Nacional de Estadística e informática, la ubicada en la cuenca en el distrito de Moyobamba, es de 65,048 habitantes de los cuales 31,559 son mujeres y 33,489 son varones, de este total el 65.60% es población Urbana (INEI www.inei.gov.pe). . Como se aprecia en la Tabla N° 7.

Tabla N° 7: Población del distrito de Moyobamba Proyectada al 2012

| POBLACIÓN TOTAL, POR ÁREA URBANA Y RURAL, Y SEXO, SEGÚN DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO Y EDADES SIMPLES | | | | | | | | | |
|--|-------|-----------|---------|-------|---------|---------|-------|---------|---------|
| DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO Y EDADES SIMPLES | TOTAL | POBLACIÓN | | TOTAL | URBANA | | TOTAL | RURAL | |
| | | HOMBRES | MUJERES | | HOMBRES | MUJERES | | HOMBRES | MUJERES |
| Distrito MOYOBAMBA | 65048 | 33489 | 31559 | 42690 | 21384 | 21306 | 22358 | 12105 | 10253 |

Fuente: INEI - Censo 2007.

El fenómeno migratorio no es reciente pues los migrantes tienen un tiempo de permanencia mínimo de 20 años; el motivo principal de las migraciones lo constituyeron las expectativas de trabajo que fue estimulado por la apertura y construcción de la Carretera Marginal de la Selva en la década de los años 70 y por la posibilidad de obtener tierra propia para el desarrollo de las actividades agropecuarias y en especial la siembra del arroz donde trasladaron las innovaciones en los patrones de cultivo e introdujeron nuevas tecnologías (cultivo bajo riego, tracción animal y mecánica, uso de fertilizantes, etc).

El distrito Moyobamba, tiene una población al año 2012 de 76,915 habitantes, representando el 56.38% a nivel de la provincia Moyobamba. Siendo el primer distrito en cuanto a cantidad de población, de los cuales 41,346 son hombres y 35,569 son mujeres. Al año 2015, se proyecta a 83,475 habitantes.

El proceso de urbanización que ha venido experimentando la ciudad, ha venido acompañada de un conjunto de elementos que explican que las condiciones de vida de la población no fueron resueltas, razón por la cual; aún hay un importante grupo poblacional cuyas condiciones de vida los caracterizan como población carente de necesidades básicas.

La distribución espacial de la ciudad desde su creación ha venido dándose por barrios, los cuales se describe a continuación:

BARRIO DE LLUYLLUCUCHA.- La historia nos dice que hace mucho tiempo, cuando no había indicios de pobladores, por este sector existía una cocha o laguna, según unos donde es la Plazuela San Martín y otros en el Cementerio, donde acudían a saciar su sed algunos animales silvestres en su mayoría venados; según etimología resulta: LLUYLLU : Venado CUCHA: Cocha o laguna.

BARRIO DE ZARAGOZA.-Extenso barrio, cuyos orígenes datan de la fundación española, según cuentan se llama así, debido a una señorita que vivía por estos lares llamada Zara, que se divertía con gran algarabía y los españoles le exclamaban: Zarita Goza, de allí ese nombre. Pero la versión más acertada es debido a la ciudad de Zaragoza, que actualmente existe en España.

BARRIO DE CALVARIO.- Se llama así porque en él, se cumplían los actos de crucifixión al Señor en Semana Santa, y además cuentan que durante la colonia, al final

de la ciudad había una laguna con una piedra en el centro, donde castigaban a los sentenciados a muerte, pero para trasladarse a este lugar tenían que pasar por esa parte de la ciudad, y los pobladores exclamaban “LO ESTÁN LLEVANDO A SU CALVARIO”, este es el barrio por donde la ciudad se está expandiendo, donde se encuentra el sector Villa Hermosa y se construyeron dos conjuntos habitacionales de FONAVI.

BARRIO DE BELÉN.- Llamado en la actualidad así, porque en este sector para Navidad se encontró una cabeza de una virgen, antes se llamaba RECODO, que proviene de lado ángulo que formaban parte de los caminos de herradura a que se dirigía hacia RIOJA.

4.2. Identificación del problema.

En esta primera Etapa, al no disponer de información de línea base de la calidad del aire, se utilizó la metodología de “Evaluación de fuentes de Contaminación del Aire de Alexander P. Economopoulos”¹, dando como resultado el inventario de fuentes fijas en los parámetros que generan mayores emisiones.

Para el caso de fuentes de emisiones móviles se utilizó el software “Modelo Internacional de Emisiones Vehiculares (IVE por sus siglas en Ingles), financiado por la Agencia de Protección del Medioambiente de los Estados Unidos (EPA), oficina de Asuntos Internacionales”, este software específicamente está diseñado para tener la flexibilidad que necesitan las naciones en vías de desarrollo en su esfuerzo de reducir las emisiones de fuentes móviles. El modelo “IVE” es una herramienta que tiene por objetivo apoyar ciudades y regiones en el desarrollo de estimación de emisiones para:

- Enfocarse en las estrategias más efectivas de control y planeación de transporte.
- Predecir como diferentes estrategias afectarían las emisiones locales, y
- Medir el progreso en la reducción de emisiones en el tiempo.

El software utilizado tiene tres componentes necesarios para desarrollar un inventario de emisiones de fuentes móviles: 1) Factores de emisión, 2) Actividad vehicular, y 3) Distribución de la flota vehicular. El modelo IVE está diseñado para usar información existente y/o datos que pueden ser recolectados fácilmente para cuantificar estos tres componentes.

¹ Evaluación de Fuentes de Contaminación del Aire/ Alexander P. Economopoulos. Extraído de los capítulos 1, 2 y 3 de evaluación de fuentes de contaminación del aire, agua y suelo guía sobre técnicas para el inventario rápido de fuentes y su uso en la formulación de estrategias para el control ambiental. PARTE I: Técnicas Para El Inventario Rápido de la Contaminación Ambiental Serie de Tecnología Ambiental de la OMS.

4.2.1. Inventario de Las fuentes de contaminación del aire.

El inventario confiable de las cargas de contaminación del aire generadas por cada fuente o por grupos de fuentes similares en el área de estudio es esencial para poder identificar la naturaleza, magnitud y causas de los problemas de contaminación existentes, así como para formular estrategias para reducir estos problemas.

a. Emisiones de Fuentes Fijas – Fuentes Puntuales

Las emisiones contaminantes producidas por las fuentes fijas puntuales corresponden a actividades industriales diversas. Estos contaminantes son producidos en las diferentes etapas de los procesos productivos y su calidad está condicionada por el tipo de proceso, la tecnología utilizada y los combustibles usados.

Tabla N° 8: Inventario de emisiones de fuentes fijas (Puntuales)

| Tipo de fuente | Industria | Agente Contaminante | TOTAL |
|----------------|-----------------------|--------------------------------------|-------|
| Fuentes fijas | Panadería | CO, CO2 | 24 |
| | Metalmecánica | Gases de Soldadura (NO, CO2, CO,O3) | 35 |
| | Carpintería | Material Particulado | 76 |
| | Hospital | CO, CO2, SO2, NOx | 2 |
| | Aserradero (CIU 3699) | Material Particulado | 16 |

Fuente: Dirección Regional de Producción San Martín (DIREPRO)
Censo Nacional de Manufacturas 2007
Elaboración: Equipo Técnico

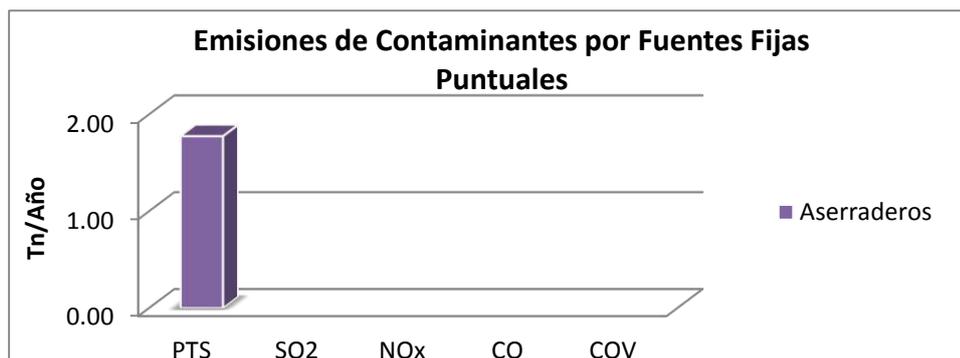
De acuerdo a la estimación realizada con la metodología descrita para el Inventario de emisiones de fuentes fijas (Puntuales) se puede señalar que el contaminante más abundante en peso son las partículas totales en suspensión (PTS), emitiéndose a la atmósfera de la ciudad un total de 1.77 Ton/año, a consecuencia del aporte de los procesos desarrollados en la industria de transformación de la madera. (Ver Tabla N° 9 y Figura 6)

Tabla N° 9: Inventario fuentes Fijas (Puntuales).

| N° CIU 331 Fabricación de madera y productos de madera, incluidos muebles | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Fuente | PROCESO | Unidad (U) | N° de fuentes | PTS | | SO2 | | NOX | | CO | | COV | |
| | | | | Factor kg/U | Carga t/año |
| Aserradero | Corte y Lijado de madera laminada | m2 | 16 | 0.05 | 1.76 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Manejo de Aserrín | TN | 16 | 0.5 | 0.0144 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Total T/año | | | | 1.77 | | | | | | | | | |

Elaboración: Equipo Técnico - 2013
Metodología de "Evaluación de fuentes de Contaminación del Aire de Alexander P. Economopoulos

Figura N° 6: Emisiones por Fuentes fijas Puntuales



Elaboración: Equipo Técnico - 2013

b. Inventario de Emisiones de Fuentes Fijas – Fuentes de Área

Las fuentes fijas de área son todos aquellos establecimientos o lugares, donde se desarrollan actividades que de manera individual emiten cantidades relativamente pequeñas de contaminantes, pero que en conjunto sus emisiones representan un aporte de contaminantes a la atmósfera. En ésta categoría encontramos establecimientos comerciales y de servicios, como por ejemplo: Panaderías, pollerías, grifos y otros.

En las Tablas N° 10, 11, 12 y 13 se muestran las emisiones por fuentes fijas de área; las mayores emisiones de estas fuentes son: CO, COV, PTS y PM-10, obteniendo los siguientes resultados:

- El CO es emitido principalmente por las pollerías (192.50 t/año) y las panaderías (87.02 t/año).
- El COV se emite como consecuencia de las actividades de las pollerías (63.25 t/año) y las panaderías (28.59 t/año), y los grifos (2.03 T/año)
- PTS es emitido por pollerías (30.63 t/año), panaderías (9.32 t/año) y carpinterías (4.04 t/año.)

Como se analizó, la mayoría de estas fuentes se encuentran distribuidas en la zona urbana de la ciudad de Moyobamba y la población se encuentra en contacto permanente con las emisiones contaminantes.

Tabla N° 10: Inventario fuentes Fijas (Área) – CIU 410 - Panaderías

| N° CIU 410 Electricidad, Gas y Vapor. Estufas de leña. | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Fuente | PROCESO | Unidad (U) | N° de fuentes | PTS | | SO2 | | NOX | | CO | | COV | |
| | | | | Factor kg/U | Carga t/año |
| Panadería | Leña y Corteza | t | 24 | 15 | 9.32 | 0.2 | 0.12 | 1.4 | 0.87 | 140 | 87.02 | 46 | 28.59 |
| | Estufas de Leña | | | | | | | | | | | | |
| | Unidades Convencionales | | | | | | | | | | | | |

Elaboración: Equipo Técnico - 2013

Metodología de "Evaluación de fuentes de Contaminación del Aire de Alexander P. Economopoulos

Tabla N° 11: Inventario fuentes Fijas (Área) – CIU 410 - Pollerías

| N° CIU 410 Electricidad, Gas y Vapor. Estufas de leña. | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|------------|---------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Fuente | PROCESO | Unidad (U) | N° de fuentes | Consumo Unitario (T/año) | PTS | | SO2 | | NOX | | CO | | COV | |
| | | | | | Factor kg/U | Carga t/año |
| Pollería | Leña y Corteza | T | 55 | 25 | 15 | 20.63 | 0.2 | 0.28 | 1.4 | 1.93 | 140 | 192.50 | 46 | 63.25 |
| | Estufas de Leña | | | | | | | | | | | | | |
| | Unidades Convencionales | | | | | | | | | | | | | |

Elaboración: Equipo Técnico - 2013
 Metodología de "Evaluación de fuentes de Contaminación del Aire de Alexander P. Economopoulos

Tabla N° 12: Inventario fuentes Fijas (Área) – CIU 620

| N° CIU 620 Comercio al por Menor | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------|
| Fuente | PROCESO | Unidad (U) | N° de fuentes | PTS | | SO2 | | NOX | | CO | | COV | | |
| | | | | Factor kg/U | Carga t/año | |
| Grifo | Operaciones en la Estación de Servicios | t | 15 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1.894 | 2.03 |
| | Recarga con combustible para vehículos | | | | | | | | | | | | | |
| | No Controlado | | | | | | | | | | | | | |
| | Operaciones en la Estación de Servicios | | | | | | | | | | | | | |
| | Carga de Tanques Subterráneos | | | | | | | | | | | | | |
| Carga con Balance de Vapor | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.217 | 0.23 | |
| Total T/año | | | | 2.26 | | | | | | | | | | |

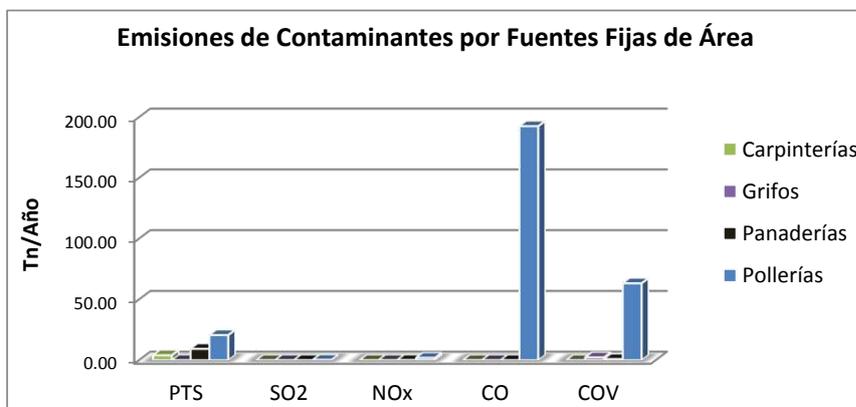
Elaboración: Equipo Técnico - 2013
 Metodología de "Evaluación de fuentes de Contaminación del Aire de Alexander P. Economopoulos

Tabla N° 13: Inventario fuentes Fijas (Área) – CIU 331

| N° CIU 331 Fabricación de madera y productos de madera, incluidos muebles | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|------------|---------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---|
| Fuente | PROCESO | Unidad (U) | N° de fuentes | PTS | | SO2 | | NOX | | CO | | COV | | |
| | | | | Factor kg/U | Carga t/año | Factor kg/U | Carga t/año | Factor kg/U | Carga t/año | Factor kg/U | Carga t/año | Factor kg/U | Carga t/año | |
| Carpintería | Corte y Lijado de madera laminada | m2 | 76 | 0.05 | 4.0166 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Manejo de Aserrín | T | 76 | 0.5 | 0.0304 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Total T/año | | | | 4.047 | | | | | | | | | | |

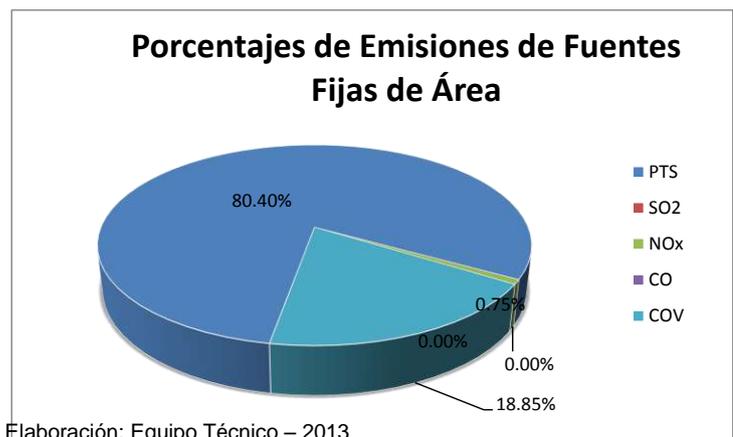
Elaboración: Equipo Técnico - 2013
 Metodología de "Evaluación de fuentes de Contaminación del Aire de Alexander P. Economopoulos

Figura N° 7: Emisiones por Fuentes fijas de Área



Elaboración: Equipo Técnico - 2013

Figura N° 8: Emisiones por Fuentes fijas de área



En resumen con la metodología descrita el inventario de emisiones de fuentes fijas para la ciudad de Moyobamba, se muestra en la Tabla N° 14

Tabla N° 14: Inventario fuentes Fijas Cuenca Atmosférica de la ciudad de Moyobamba.

| Fuente | Carga de Contaminante (t/año) | | | | |
|-----------------|-------------------------------|-------------|-------------|---------------|--------------|
| | PTS | SO2 | NOX | CO | COV |
| Fuentes de Área | | | | | |
| Panadería | 9.32 | 0.12 | 0.87 | 87.02 | 28.59 |
| Carpintería | 4.05 | – | – | – | – |
| Grifos | – | – | – | – | 2.26 |
| Pollerías | 20.63 | 0.28 | 1.93 | 192.50 | 63.25 |
| Fuente Puntual | | | | | |
| Aserradero | 1.77 | – | – | – | – |
| TOTAL | 35.77 | 0.40 | 2.80 | 279.52 | 94.11 |

Elaboración: Equipo Técnico - 2013
 Metodología de "Evaluación de fuentes de Contaminación del Aire de Alexander P. Economopoulos

c. Inventario de Emisiones de Fuentes Móviles

Para el caso de fuentes de emisiones móviles se utilizó el software “Modelo Internacional de Emisiones Vehiculares (IVE por sus siglas en Inglés), financiado por la Agencia de Protección del Medioambiente de los Estados Unidos (EPA), oficina de Asuntos Internacionales”, cuyos resultados se muestran a continuación:

Para el Ingreso de los datos al Software, se han agrupado las categorías de los vehículos en cinco grupos, asimismo se ha estimado el tiempo efectivo de trabajo de cada categoría, los parámetros climatológicos de la cuenca atmosférica y su altitud, tal como se muestra en la siguiente Tabla.

Tabla N° 15: Datos de Ingreso al IVE - Inventario fuentes Móviles.

| TIPO DE VEHÍCULO | CRITERIOS PARA IVE | | | | | |
|--------------------|--------------------|-----------------------|----------------|-----------|---------|--------------|
| | CANTIDAD | HORAS DE TRABAJO NETO | ALTITUD (msnm) | TEMP (°C) | HUM (%) | CANT * HORAS |
| VEHÍCULOS MENORES | 11487.00 | 5.00 | 890.00 | 23.00 | 82.00 | 57435.00 |
| BUSES Y COMBIS | 180.00 | 4.00 | 890.00 | 23.00 | 82.00 | 720.00 |
| AUTOS PARTICULARES | 941.00 | 3.00 | 890.00 | 23.00 | 82.00 | 2823.00 |
| TAXI | 670.00 | 4.00 | 890.00 | 23.00 | 82.00 | 2680.00 |
| CAMIÓN | 597.00 | 2.00 | 890.00 | 23.00 | 82.00 | 1194.00 |
| TOTAL | 13875.00 | | | | | |

Elaboración: Equipo Técnico – 2013

De acuerdo a lo mostrado en la en la Tabla N° 16 y la Figura N° 9, el monóxido de Carbono (CO) constituye el contaminante más emitido por las fuentes móviles con 6525 t/año seguido de los compuestos orgánicos volátiles (COV) con 4509 t/año y en menor nivel de emisión siguen: NOx con 272 t/año, SOx 17.54 t/año y PTS 90.88 t/año.

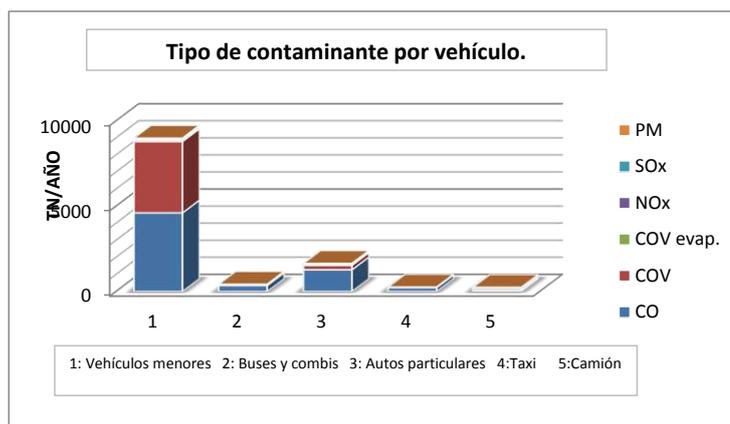
El inventario señala que las motocicletas y los mototaxis son los responsables de la mayor emisión de los dos contaminantes CO y COV. Son también las motocicletas y mototaxis las que emiten la mayor cantidad en comparación a las otras fuentes móviles, sólo para el caso del SO₂ y NO_x, estas fuentes señaladas son superadas por los vehículos que consumen Diesel, a pesar que estos vehículos representan una cantidad menor en comparación a las motocicletas y mototaxis.

Tabla N° 16: Inventario fuentes Móviles

| TIPO DE VEHÍCULO | CONTAMINANTES CRITERIO (TN/AÑO) | | | | | |
|-----------------------|---------------------------------|----------------|---------------|---------------|--------------|--------------|
| | CO | COV | COV evap. | NOx | SOx | PM |
| VEHÍCULOS MENORES | 4609.14 | 4180.27 | 97.47 | 43.88 | 1.11 | 49.21 |
| BUSES Y COMBIS | 351.87 | 30.79 | 2.69 | 28.89 | 0.18 | 5.83 |
| AUTOS PARTICULARES | 1273.73 | 257.80 | 19.68 | 79.24 | 1.38 | 5.91 |
| TAXI | 225.46 | 16.50 | 5.64 | 6.51 | 0.21 | 0.06 |
| CAMIÓN | 64.82 | 24.37 | 0.00 | 113.73 | 7.57 | 29.86 |
| TOTAL (TN/AÑO) | 6525.02 | 4509.74 | 125.49 | 272.24 | 10.44 | 90.88 |

Elaboración: Equipo Técnico - 2013
Metodología de Modelo Internacional de Emisiones Vehiculares (IVE)

Figura N° 9: Emisiones de Fuentes Móviles por tipo de vehículo.

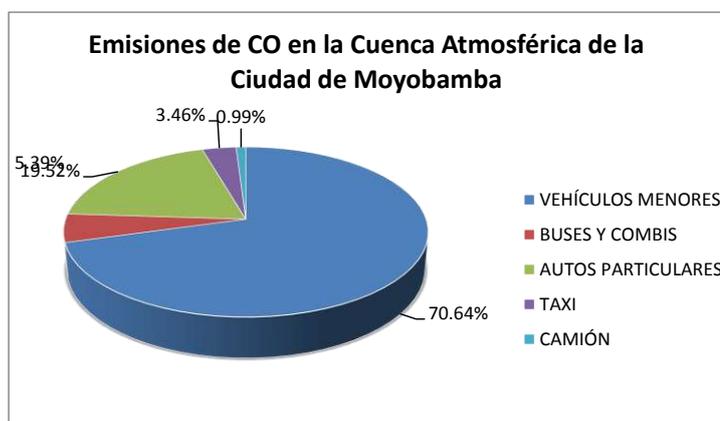


Elaboración: Equipo Técnico - 2013

Monóxido de Carbono (CO)

En la cuenca atmosférica se emite 6525 t/año como consecuencia del proceso de combustión en los vehículos del parque automotor, siendo el contaminante más emitido. Su distribución por tipo de vehículo se muestra en la Figura N° 10. Son las motocicletas y mototaxis quienes en conjunto emiten el 70 % de CO, equivalente a 4609 t/año.

Figura N° 10: Emisiones de CO por tipo de vehículo.

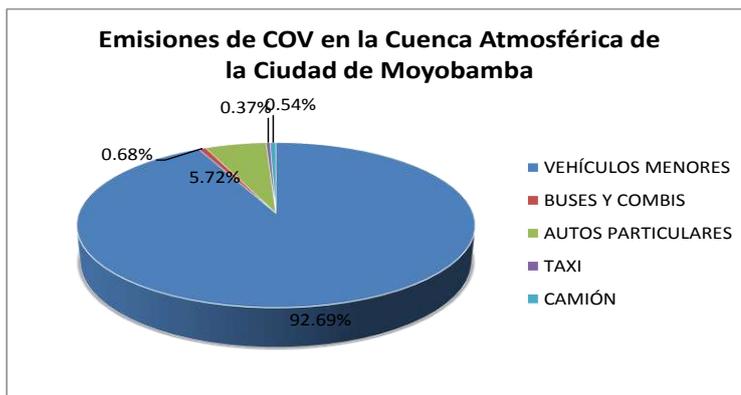


Elaboración: Equipo Técnico - 2013

Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)

Son 4509 t/año lo que se emite de éste contaminante. Los COV forman parte de las gasolinas y Diesel utilizados como combustible por las fuentes móviles. Los vehículos menores de categoría L (motocicletas y mototaxis) en conjunto emiten 4180 t/año (92%) como se observa en la Figura N° 11.

Figura N° 11: Emisiones de COV por tipo de vehículo.

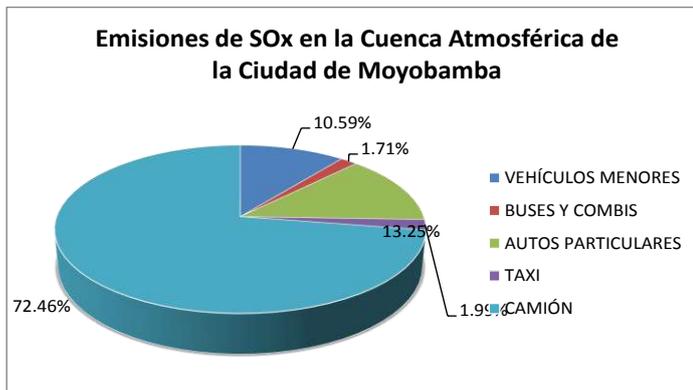


Elaboración: Equipo Técnico - 2013

Dióxido de Azufre (SOx)

Este contaminante se manifiesta en la cuenca atmosférica de Moyobamba por las emisiones de los vehículos a Diesel (72 %), como ilustra en la Figura N° 12.

Figura N° 12: Emisiones de SOX por tipo de vehículo.

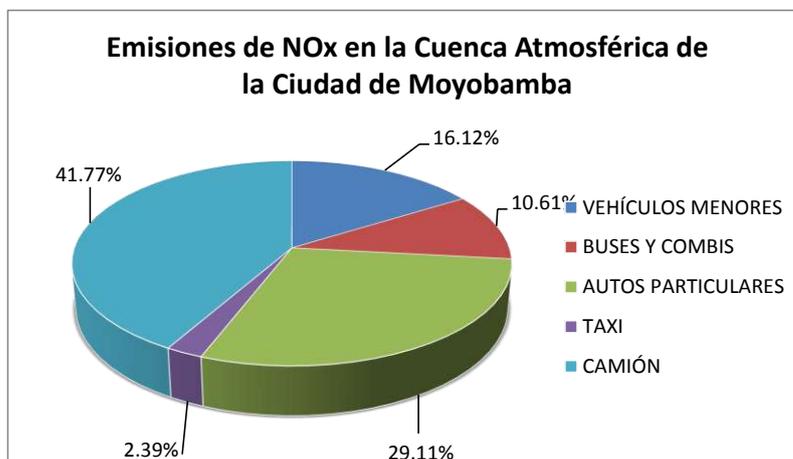


Elaboración: Equipo Técnico - 2013

Óxidos de Nitrógeno (NOx)

Las emisiones de éste contaminante alcanzan un valor de 272 t/año y son los vehículos a Diesel como Camiones y buses (41%), y los vehículos menores (16%) los que generan en mayor cantidad esta emisión, tal como se aprecia en la Figura N° 13.

Figura N° 13: Emisiones de NOX por tipo de vehículo.



Elaboración: Equipo Técnico – 2013

Desde el punto de vista de los resultados de la estimación realizada, existen dos situaciones concretas respecto a la calidad del aire. En primer lugar, en el caso de las Fuentes Móviles, son éstas las que generan las mayores emisiones de Monóxido de Carbono, Óxidos de Nitrógeno y Compuestos Orgánicos Volátiles, mientras que las Fuentes Fijas se constituyen como las mayores emisoras de material particulado (PTS). Es preciso señalar que la mayor cantidad de CO y COV, en lo que se refiere a Fuentes Móviles, es emitido por las motocicletas y mototaxis

Al respecto, para señalar cuál de los contaminantes es el que más daño podría ocasionar en la salud de la población del área de influencia de la cuenca atmosférica, no se puede tomar en cuenta sólo la cantidad de las emisiones, sino el grado de toxicidad, sobre todo en el caso de los contaminantes analizados que presentan distintos niveles de toxicidad y ocasionan diferentes efectos sobre la salud de las personas:

En las fuentes móviles el orden de las emisiones de mayor a menor toxicidad es el siguiente: en primer lugar COV, segundo lugar el CO, seguido por SO₂, NO_x y PTS respectivamente.

Estos resultados sirven para orientar una propuesta de medidas relacionadas con las investigaciones médicas respecto a los impactos de la contaminación del aire en la salud de la población de la ciudad de Moyobamba.

4.2.2. Estado de la calidad del aire y su problemática

Desde la aprobación del Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental del Aire en el año 2001, en el Perú se han venido fijando en los últimos 10 años un conjunto de normas que han permitido incrementar los agentes contaminantes y en otros casos establecer nuevos valores para algunos contaminantes (tal es el caso del Dióxido de Azufre). Al respecto, en el Tabla N° 17 se muestran los ECAs vigentes al mes de octubre del 2013.

Tabla N° 17: Estándares Nacionales de Calidad del Aire

| Parámetro | Período | Valor (microgr/m ³) | Vigencia | Formato | Método de Análisis |
|--|---------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|--|
| Dióxido de Azufre (SO ₂) | 24 h | 80 | 1 de Enero 2009 | Media Aritmética | Fluorescencia UV (Método automático) |
| | 24 h | 20 | 1 de Enero 2014 | | |
| | Anual | 80 | Vigente | | |
| Material particulado menor a 10 micras (PM ₁₀) | Anual | 50 | Vigente | Media Aritmética Anual | Separación Inercial/ filtración |
| | 24 h | 150 | Vigente | NE más de 3 veces al año | |
| Monóxido de Carbono (CO) | 8 h | 10000 | Vigente | Promedio Móvil | Infrarrojo no dispersivo |
| | 1 h | 30000 | Vigente | NE más de 1 vez al año | |
| Dióxido de Nitrógeno (N ₂ O) | Anual | 100 | Vigente | Media Aritmética Anual | Quimiluminiscencia |
| | 1 h | 200 | Vigente | NE más de 24 veces al año | |
| Ozono (O ₃) | 8 h | 120 | Vigente | NE más de 24 veces al año | Fotometría UV |
| Plomo (Pb) | Anual | 0.5 | Vigente | Promedio Aritmético | Método para PM10 |
| | Mensual | 1.5 | Vigente | NE más de 4 veces al año | |
| Benceno | Anual | 4 | 1 de Enero 2010 | Media Aritmética | Cromatografía de gases |
| | | 2 | 1 de Enero 2014 | | |
| Hidrocarburos totales (HT) expresado en Hexano | 24 h | 100 * | Vigente | Media Aritmética | Ionización de la llama de hidrógeno |
| Material Particulado menor a 2,5 micras (PM _{2,5}) | 24 h | 50 | 1 de Enero 2010 | Media Aritmética | Separación inercial filtración (gravimetría) |
| | 24 h | 25 | 1 de Enero 2014 | | |
| Hidrógeno Sulfurado (H ₂ S) | 24 h | 150 | Vigente | Media Aritmética | Fluorescencia UV (Método automático) |

*en miligramos/metro cúbico

La Asociación de Ladrilleros del Alto Mayo – ALDAM, con fines de formalizar sus actividades, han promovido la elaboración del Diagnóstico Ambiental Preliminar – DAP, que comprende el estudio de 56 unidades productivas (Ladrilleras), los cuales se ubican en el ámbito geográfico que comprende las provincias de Moyobamba y Rioja.

Dicho estudio es la única referencia del estado de la calidad del aire, efectuado para la ciudad de Moyobamba, para lo cual se seleccionaron cuatro estaciones de muestreo:

Tabla N° 18: Ubicación de los Puntos de Monitoreo

| Nombre del Punto | Descripción de ubicación | Coordenada UTM |
|------------------|---|------------------------|
| E-1 | “Ladrillera Pérez” Margen izquierda de CFBT. | 9331015 N 280467 E |
| E-2 | “Ladrillera Valeria E.I.R.L.” Margen derecha de Carretera a Yorongos. | 9327717 N 260802 E |
| E-3 | “Ladrillera La Pirámide” Margen izquierda de CFBT. | 9333693 N 0253978 E |
| E-4 | “Ladrillera Ruiz” Margen izquierda de la carretera a Soritor. | 9322598 N 267993 E |

Fuente: DAP – Ladrilleras Alto Mayo, Marzo 2009

En el presente Plan de Acción se tomará la información de la estación E-1, la cual está dentro de la cuenca atmosférica de la ciudad de Moyobamba, cuyos resultados se muestran a continuación:

Tabla N° 19: Tabla de Resultado Material Particulado como PM 10

| Estación de Monitoreo | Fecha | Valor $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Estándar de Calidad de Aire D.S. 074-2001-PCM |
|-----------------------|------------------|--------------------------------|---|
| E-1 | 13 - 14 Marzo-09 | 38.01 | 150 |
| E-2 | 14 - 15 Marzo-09 | 22.33 | |
| E-3 | 14 - 15 Marzo-09 | 49.82 | |
| E-4 | 15 - 16 Marzo-09 | 29.12 | |

Fuente: DAP – Ladrilleras Alto Mayo, Marzo 2009

Tabla N° 20: Tabla de Resultados de Gases Monitoreados

| Estación | Fecha | SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | NO _x ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | H ₂ S ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) |
|---|------------------|--|--|---------------------------------|---|
| E-1 | 13 - 14 Marzo-09 | N.D. | 2.30 | 6580.0 | N.D. |
| E-2 | 14 - 15 Marzo-09 | N.D. | 5.70 | 5779.0 | N.D. |
| E-3 | 14 - 15 Marzo-09 | N.D. | 2.86 | 6917.0 | N.D. |
| E-4 | 15 - 16 Marzo-09 | N.D. | 3.79 | 7925.0 | N.D. |
| Estándar de Calidad de Aire D.S. N° 074-2001PCM | | 365 | 200 | 30000 | 150 |

Fuente: DAP – Ladrilleras Alto Mayo, Marzo 2009

Dentro de los principales problemas que afectan a la calidad del aire se mencionan los siguientes:

Emisión de gases por el sistema de transporte de la ciudad

La contaminación del aire que genera el parque automotor de transporte y de los servicios complementarios a esta actividad, son una fuente predominante de contaminación en la ciudad.

Figura N° 14: Transporte en la ciudad de Moyobamba.



Figura N° 15: Antigüedad del Transporte en la ciudad de Moyobamba.



Generación de humos comerciales e industriales

La creciente actividad comercial en la región, incrementa también sus actividades contaminantes. Existen numerosas ladrilleras que operan en el extremo norte de la ciudad, quienes utilizan el leña como combustible, las pollerías queman carbón diariamente al igual que las pizzerías y otras actividades que utilizan hornos que emiten cantidades de humo en las calles de la ciudad.

Figura N° 16: Modelo de Horno para quema de ladrillos.



Quema de basura.

La existencia del gran número de puntos de acumulación de residuos sólidos, dentro de la ciudad, producen gases por la descomposición de material orgánico, también se acostumbra quemarlos, produciendo humos que se van a la atmósfera y contribuye al deterioro de la calidad del aire, estos son altamente peligrosos para la salud humana debido a la liberación de dioxina y gases tóxicos.

Figura N° 17: Basura en las zonas aledañas a la ciudad.



Quema de Rastrojos en las chacras.

Un actividad arraigada en las zonas rurales es la quema de los rastrojos en las chacras para iniciar o al culminar una campaña agrícola, cuando esto ocurre en las inmediaciones de la ciudad hace un efecto nocivo en la calidad del aire.

Figura N° 18: Quema de rastrojos en las chacras.



4.2.3. Impacto de la contaminación del aire en la sociedad

Las enfermedades respiratorias, a menudo están fuertemente vinculadas a la contaminación ambiental, en especial a la mala calidad del aire, es por ello, que basándonos en los reportes estadísticos y epidemiológicos existentes, tratamos de mostrar algunos datos que pueden estar relacionados a la calidad del aire en la ciudad de Moyobamba

La región San Martín según información estadística del MINSA las principales causas de morbilidad son las infecciones agudas de las vías respiratorias (15%), helmintiasis (13%), enfermedades de la cavidad bucal (5.4%), enfermedades infecciosas intestinales (7%), y otras enfermedades del sistema urinario (5.2%); mientras que las principales causas de mortalidad en la región son: tumores malignos (13.5%), influenza y neumonía (10.1%), otras enfermedades bacterianas (7.5%), enfermedades infecciosas intestinales (1.6%); las condiciones de salubridad y los bajos ingresos económicos, explican las elevadas tasas de morbilidad y mortalidad. Las enfermedades se contraen por mal manipuleo de alimentos, no lavarse las manos; a consecuencia de ello contribuye a una inadecuada calidad nutricional y a tener altos índices de mortalidad.

De acuerdo al Tabla N° 21, se puede observar que se presentaron más casos de morbilidad en niños que en niñas, los cuales fueron causados principalmente por infecciones agudas respiratorias, las enfermedades hídricas representan el 28.71% de casos de muertes, además que estos ocasionan más muertes en los niños que en las niñas, esto se debe principalmente a las infecciones que contraen los niños en el hábito de sus primeros pasos.

Tabla N° 21: Diez primeras causas de morbilidad general - Año 2010.

| N° | GRUPO DE CAUSAS | N° CASOS | % |
|--------------|---|---------------|------------|
| 1 | Infecciones agudas de las vías respiratorias superiores (J00-J06) | 22432 | 15% |
| 2 | Síntomas y signos generales (R50-R69) | 18920 | 13% |
| 3 | Enfermedades infecciosas intestinales (A00-A09) | 10568 | 7% |
| 4 | Helmintiasis (B65-B83) | 9917 | 7% |
| 5 | Enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares (K00-K14) | 7715 | 5% |
| 6 | Otras infecciones agudas de las vías respiratorias inferiores (J20-J22) | 5847 | 4% |
| 6 | Infecciones de la piel y del tejido subcutáneo (L00-L08) | 5838 | 4% |
| 7 | Desnutrición (E40-E46) | 4970 | 3% |
| 8 | Otras enfermedades del sistema urinario (N30-N39) | 4587 | 3% |
| 9 | Anemias nutricionales (D50-D53) | 3326 | 2% |
| 10 | Micosis (B35-B49) | 2963 | 2% |
| 11 | Las demás causas | 49276 | 34% |
| TOTAL | | 146359 | 100 |

FUENTE: MINSA, Dirección Regional de salud San Martín

Tabla N° 22: Causas de Mortalidad Provincia de Moyobamba Año 2012

| N° | Lista Detallada de Mortalidad | Moyobamba |
|--------------|---|------------------|
| 1 | Infecciones respiratorias agudas | 270 |
| 2 | Enfermedades hipertensivas | 97 |
| 3 | Resto de enfermedades del sistema respiratorio | 71 |
| 4 | Enfermedades cerebrovasculares | 61 |
| 5 | Eventos de intención no determinada | 53 |
| 6 | Diabetes mellitus | 32 |
| 7 | Cirrosis y ciertas otras enfermedades crónicas del hígado | 31 |
| 8 | Deficiencias nutricionales y anemias nutricionales | 29 |
| 9 | Tumor maligno de los órganos digestivos y del peritoneo, excepto estómago y colon | 28 |
| 10 | Tumor maligno de estómago | 24 |
| 11 | Demas Causas | 322 |
| Total | | 1018 |

FUENTE: MINSA, Dirección Regional de salud San Martín

5. Formulación del Plan de Acción.

5.1. Objetivos y Metas

5.1.1. Objetivo general

Contribuir a mejorar y/o preservar el estado de calidad del aire, en la cuenca atmosférica de la ciudad de Moyobamba, mediante la implementación de medidas, actividades y acciones necesarias a fin de cumplir con los estándares primarios de la calidad del aire, en un plazo de 5 años contados desde su aprobación.

5.1.2. Objetivos específicos

- Reducir los niveles de emisiones de gases y material particulado.
- Reducir el número de casos de enfermedades respiratorias asociadas a material particulado y gases de combustión.
- Disponer de información del estado de la calidad del aire en Moyobamba.
- Contar con información de las fuentes fijas y móviles, mediante los inventarios, en una base de datos actualizados.
- Sensibilizar en el uso de combustibles no contaminantes y la implementación de mecanismo de desarrollo limpio.
- Promover el uso de transporte alternativo ecológico, y sembrado de áreas verdes que contribuyan con la mitigación de los contaminantes atmosféricos.
- Fortalecer las relaciones interinstitucionales para un mejor manejo de información a emplearse en favor del cumplimiento de los objetivos del GESTA Zonal - Moyobamba.

5.2. Medidas para la Gestión Integral de la Calidad del Aire

Las medidas en el presente plan de acción, están orientadas a tres objetivos principales: Controlar o prevenir la contaminación atmosférica, establecer un Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire y evaluar las implicancias a la salud y al ambiente. Estas medidas han sido clasificadas de la siguiente manera:

- Medidas para el Fortalecimiento Local de la Gestión de la Calidad del Aire.
 1. Fortalecimiento del Grupo Técnico de Calidad del Aire - CAM - CAR
 2. Capacitación en temas relacionados a la ejecución del Plan de Acción
 3. Fortalecimiento del Sistema de Gestión de Transporte en la Municipalidad Provincial
 4. Pasantías de los Integrantes del GESTA -Aire a ciudades con Plan de Acción en implementación.
 5. Implementación de planes locales de desarrollo y de ordenamiento territorial, urbano y rural que incluyan el componente de calidad del aire.

- Medidas para la Mejora de la Calidad del Aire y Prevenir su Deterioro.
 1. Diseñar e Implementar un Programa de Educación y Sensibilización de la población
 2. Mejorar los Servicios de Recolección y Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales (Reducir quema de RRSS)
 3. Ejecución del Plan de Gestión y Ordenamiento del Transporte a nivel municipal
 4. Implementación de Revisiones Técnicas Vehiculares.
 5. Fiscalización de Emisiones Vehiculares en Vía Pública
 6. Desarrollo del ornato urbano y mejora de áreas verdes.
 7. Diseñar e Implementar un Programa de Control de Quemas de Vegetación de Actividades Agrícolas en zonas adyacentes al casco urbano

- Medidas para Establecer o Fortalecer el Programa de Vigilancia Epidemiológica y de la Calidad del Aire.
 1. Diseño e Implementación de un Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire.
 2. Actualización del Inventario de Emisiones
 3. Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades causadas por la Contaminación Atmosférica

5.2.1. Medidas para el fortalecimiento local de la gestión de la calidad del aire.

| Nombre de la Medida: | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Fortalecimiento del Grupo Técnico de Calidad del Aire - CAM - CAR | | | | | | | | | | | | |
| Justificación: Fortalecer las capacidades de las instituciones involucradas en temas que van desde la gestión de recursos y elaboración de proyectos hasta facilitación en procesos de desarrollo local. | | | | | | | | | | | | |
| Objetivos: Potenciar las capacidades de las instituciones responsables de la implementación de las medidas contenidas en el Plan. | | | | | | | | | | | | |
| Resultados Esperados: Técnicos y funcionarios de instituciones públicas y privadas, cuentan con los instrumentos normativos y recursos que demandan las actividades que exige la implementación del Plan. | | | | | | | | | | | | |
| Calendario | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Meses | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Identificar las necesidades y vacíos normativos locales respecto a capacidades que demandará la implementación del Plan. | X | | | | | | | | | | | |
| Elaborar propuesta de normativas locales modificadas y/o nuevas, incorporando el componente de calidad del aire. | X | X | | | | | | | | | | |
| Participación ciudadana y consulta de normas locales | | | | | | | X | X | X | X | | |
| Formular presupuestos detallados para actividades del plan | | | | | | | | X | X | X | | |
| Establecer los convenios de cooperación interinstitucional y/o contratos para el programa de desarrollo de capacidades. | X | X | | | | | | | | | | |
| Incorporar actividades en el POI de cada institución | | | | | | X | X | X | X | X | X | X |
| Evaluar la ejecución presupuestal destinada a la calidad del aire | | | | | | | | | | | X | X |
| Presupuesto e Instituciones Responsables | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Monto S/. | | Institución Responsable | | | | | | | | | |
| Identificar las necesidades y vacíos normativos locales respecto a capacidades que demandará la implementación del Plan. | 1,000.00 | | Gobierno Regional, Municipalidad Provincial, SENAMHI, DIGESA, MINAM | | | | | | | | | |
| Elaborar propuesta de normativas locales modificadas y/o nuevas, incorporando el componente de calidad del aire. | 2,500.00 | | | | | | | | | | | |
| Participación ciudadana y consulta de normas locales | 2,500.00 | | | | | | | | | | | |
| Formular presupuestos detallados para actividades del plan | 1,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Establecer los convenios de cooperación interinstitucional y/o contratos para el programa de desarrollo de capacidades. | 1,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Incorporar actividades en el POI de cada institución | - | | | | | | | | | | | |
| Evaluar la ejecución presupuestal destinada a la calidad del aire | 2,000.00 | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | 10,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Medición del éxito | | | | | | | | | | | | |
| Normas Aprobadas | | | | | | | | | | | | |
| Número de medidas y/o actividades cumplidas en forma eficiente y eficaz. | | | | | | | | | | | | |
| Número de proyectos y actividades que llegan con financiamiento gestionado por las instituciones participantes. | | | | | | | | | | | | |
| Capacidad institucional técnica para la gestión de la calidad del aire a nivel local comprobada mediante evaluaciones post-Capacitación. | | | | | | | | | | | | |
| Comentarios: | | | | | | | | | | | | |

| Nombre de la Medida: | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Capacitación en temas relacionados a la ejecución del Plan de Acción | | | | | | | | | | | | |
| Justificación: Una de las principales dificultades para la Gestión de la Calidad del Aire en el país es el escaso conocimiento y capacidades técnicas específicas referente a las metodologías de medición estimación y tecnología de control, entre otros temas. | | | | | | | | | | | | |
| Objetivos: Fortalecer los conocimientos y las capacidades técnicas relacionadas a la Gestión de la Calidad del Aire. | | | | | | | | | | | | |
| Resultados Esperados: Contar con capacidad institucional técnica para la gestión de la calidad del aire a nivel local. | | | | | | | | | | | | |
| Calendario | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Trimestre | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Diseño del Programa de Capacitación | X | X | X | | | | | | | | | |
| Ejecución del Programa de Capacitación en Monitoreo de Calidad del Aire, Monitoreo de Emisiones, Inventario de Emisiones (método de estimaciones), Emisiones Vehiculares, Meteorología para la Contaminación del Aire, Tratamiento de Emisiones, entre otros. | | | | X | X | | X | X | | | X | X |
| Presupuesto e Instituciones Responsables | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Monto (S/.) | | Institución Responsable | | | | | | | | | |
| Diseño del Programa de Capacitación | 5,000.00 | | Municipalidad, SENAMHI, DIGESA. | | | | | | | | | |
| Ejecución del Programa de Capacitación en Monitoreo de Calidad del Aire, Monitoreo de Emisiones, Inventario de Emisiones (método de estimaciones), Emisiones Vehiculares, Meteorología para la Contaminación del Aire, Tratamiento de Emisiones, entre otros. | 40,000.00 | | Municipalidad, SENAMHI, SENATI, DIGESA. | | | | | | | | | |
| Total | 45,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Medición del éxito | | | | | | | | | | | | |
| Capacidad institucional técnica para la gestión de la calidad del aire a nivel local COMPROBADA mediante evaluaciones post-Capacitación. | | | | | | | | | | | | |
| Comentarios: se programan y ejecutan al menos 04 cursos de capacitación dirigido a los funcionarios de las instituciones involucradas en la calidad del aire | | | | | | | | | | | | |

| Nombre de la Medida: | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|---|-------------------------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Fortalecimiento del Sistema de Gestión de Transporte en la Municipalidad Provincial | | | | | | | | | | | | |
| Justificación: El desorden del tránsito vehicular, principalmente en el centro urbano, fruto de una deficiente gestión del tránsito es otra de las principales causas de contaminación en la ciudad, por lo que es necesario, además de contar con revisiones y mejores combustibles, mejorar la gestión del transporte en la ciudad. | | | | | | | | | | | | |
| Objetivos: Mejorar el Sistema de Gestión de Transporte a nivel municipal. | | | | | | | | | | | | |
| Resultados Esperados: Contar con un Sistema de Gestión de Transporte Ordenado a nivel municipal. | | | | | | | | | | | | |
| Calendario | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Trimestre | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Diagnóstico de la Gestión del Transporte a nivel municipal | x | x | x | x | | | | | | | | |
| Elaboración de un Plan de Gestión y Ordenamiento del Transporte a nivel municipal (establecimiento de paraderos oficiales y corredores viales de acuerdo a las demandas de las vías, estandarización de los vehículos de transporte públicos, determinación de concesión de terminales terrestres únicos para buses interprovinciales, otros). | | | | | x | x | x | x | | | | |
| Ejecución del Plan de Gestión y Ordenamiento del Transporte a nivel municipal. (incluyendo la elaboración de Ordenanzas) | | | | | | | | | x | x | x | x |
| Presupuesto e Instituciones Responsables | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Monto (S/.) | | Institución Responsable | | | | | | | | | |
| Diagnóstico de la Gestión del Transporte a nivel municipal | 15,000.00 | | Municipalidad | | | | | | | | | |
| Elaboración de un Plan de Gestión y Ordenamiento del Transporte a nivel municipal. | 15,000.00 | | Municipalidad | | | | | | | | | |
| Ejecución del Plan de Gestión y Ordenamiento del Transporte a nivel municipal. | 35,000.00 | | Municipalidad | | | | | | | | | |
| Total | 65,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Medición del éxito | | | | | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ● Informe de Diagnóstico de la Gestión del Transporte APROBADO. ● Plan de Gestión y Ordenamiento del Transporte APROBADO y EJECUTADO. | | | | | | | | | | | | |
| Comentarios: | | | | | | | | | | | | |

| Nombre de la Medida: | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|---|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Pasantías de los Integrantes del GESTA -Aire a ciudades con Plan de Acción en implementación. | | | | | | | | | | | | |
| Justificación: Una de las principales dificultades para la Gestión de la Calidad del Aire en el país es el escaso conocimiento y capacidades técnicas específicas referente a las metodologías de medición estimación y tecnología de control, entre otros temas. | | | | | | | | | | | | |
| Objetivos: Intercambio de conocimiento y experiencia en la ejecución del Plan de Acción de Calidad del Aire.. | | | | | | | | | | | | |
| Resultados Esperados: Contar con capacidad institucional técnica para la gestión de la calidad del aire a nivel local. | | | | | | | | | | | | |
| Calendario | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Meses | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Diseño del Programa de Pasantías | X | X | X | | | | | | | | | |
| Ejecución del Programa de pasantías, Informes de resultados al GESTA. | | | | X | X | | | X | X | | X | X |
| Presupuesto e Instituciones Responsables | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Monto (S/.) | | Institución Responsable | | | | | | | | | |
| Diseño del Programa de Pasantías | 2,500.00 | | Municipalidad, SENAMHI, DIGESA. | | | | | | | | | |
| Ejecución del Programa de pasantías, Informes de resultados al GESTA. | 47,500.00 | | Municipalidad, SENAMHI, DIGESA. | | | | | | | | | |
| Total | 50,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Medición del éxito | | | | | | | | | | | | |
| Capacidad institucional técnica para la gestión de la calidad del aire a nivel local COMPROBADA mediante evaluaciones post-Capacitación. | | | | | | | | | | | | |
| Comentarios: | | | | | | | | | | | | |

| Nombre de la Medida: | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Implementación de planes locales de desarrollo y de ordenamiento territorial, urbano y rural que incluyan el componente de calidad del aire | | | | | | | | | | | | |
| Justificación: Las instituciones Locales y Regionales no incorporan la tematica de calidad del Aire en sus Planes de de Desarrollo Local y de ordenamiento territorial, lo cual dificulta la incorporación de las actividades y proyectos en los presupuestos participativos y en la aprobación de Proyectos de Inversión Pública. | | | | | | | | | | | | |
| Objetivos: Potenciar las capacidades de las instituciones responsables de la implementación de la medidas contenidas en el Plan. | | | | | | | | | | | | |
| Resultados Esperados: Técnicos y funcionarios de instituciones públicas y privadas, cuentan con los instrumentos normativos y recursos que demandan las actividades que exige la implementación del Plan. | | | | | | | | | | | | |
| Calendario | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Meses | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Identificar las necesidades de recursos que demandará la implementación del Plan. | X | | | | | | | | | | | |
| Elaborar propuesta de instituciones que incorpor el componente de calidad del aire en sus PDC y POT | X | X | | | | | | | | | | |
| Participación ciudadana y consulta | | | | | | | X | X | X | X | | |
| Participar en la Revisión o Elaboración de Planes de Gestión. | | | | | | | | X | X | X | | |
| Establecer los convenios de cooperación interinstitucional | X | X | | | | | | | | | | |
| Evaluar la ejecución del Plan en el componente calidad del aire | | | | | | X | X | X | X | X | X | X |
| Presupuesto e Instituciones Responsables | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Monto S/. | | Institución Responsable | | | | | | | | | |
| Identificar las necesidades de recursos que demandará la implementación del Plan. | 1,000.00 | | Gobierno Regional, Municipalidad Provincial, SENAMHI, DIGESA, MINAM | | | | | | | | | |
| Elaborar propuesta de instituciones que incorpor el componente de calidad del aire en sus PDC y POT | 4,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Participación ciudadana y consulta | 2,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Participar en la Revisión o Elaboración de Planes de Gestión. | 1,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Establecer los convenios de cooperación interinstitucional | 2,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Evaluar la ejecución del Plan en el componente calidad del aire | 2,000.00 | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | 12,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Medición del éxito | | | | | | | | | | | | |
| Proyectos incorporados al PDC | | | | | | | | | | | | |
| Plan de Ordenamiento Territorial Aprobado con componentes de mejora de la calidad del aire. | | | | | | | | | | | | |
| Número de proyectos y actividades que llegan con financiamiento gestionado por las instituciones participantes. | | | | | | | | | | | | |
| Capacidad institucional técnica para la gestión de la calidad del aire a nivel local comprobada mediante evaluaciones post-Capacitación. | | | | | | | | | | | | |
| Comentarios: | | | | | | | | | | | | |

5.2.2. Medidas para la mejora de la calidad del aire y prevenir su deterioro.

| Nombre de la Medida: | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|---|--|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Diseñar e Implementar un Programa de Educación y Sensibilización de la población | | | | | | | | | | | | |
| Justificación: El desarrollo de un Plan de mejoramiento de la calidad de aire debe ir acompañado de un programa de educación y sensibilización, de tal forma que haga al mismo sostenible en el tiempo, y a la vez permita un involucramiento mayor de la población. | | | | | | | | | | | | |
| Objetivos: La Población interioriza la importancia de mantener un aire limpio y mantener su calidad. | | | | | | | | | | | | |
| Resultados Esperados: Población sensibilizada y educada ambientalmente en calidad del aire. | | | | | | | | | | | | |
| Calendario | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Trimestre | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Diseño de un programa de sensibilización y prevención | x | x | | | | | | | | | | |
| Ejecución de Campañas de Concientización para proteger la calidad del aire | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| Seguimiento y monitoreo de resultados | | | x | | | | x | | | | | x |
| Presupuesto e Instituciones Responsables | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Monto S/. | | Institución Responsable | | | | | | | | | |
| Diseño de un programa de sensibilización y prevención | 3,000.00 | | Municipalidad, Gobierno Regional - Dirección Regional de Educación | | | | | | | | | |
| Ejecución de Campañas de Concientización para proteger la calidad del aire | 91,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Seguimiento y monitoreo de resultados | 6,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Total | 100,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Medición del éxito | | | | | | | | | | | | |
| Se desarrollan 03 eventos de Participación Masiva a Nivel Local con temática de mejora de la calidad del aire. Al menos 20 % de la población encuestada conoce y aplica criterios de prevención de contaminación del aire en sus actividades cotidianas. | | | | | | | | | | | | |
| Comentarios: | | | | | | | | | | | | |

| Nombre de la Medida: | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Mejorar los Servicios de Recolección y Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales (Reducir quema de RRSS) | | | | | | | | | | | | |
| Justificación: La inadecuada prestación de los servicios de recolección y disposición final sanitariamente adecuada de los residuos sólidos permite la acumulación de residuos en las vías públicas que luego son quemados por la población, asimismo la presencia de botaderos de residuos con actividades de quema de residuos, generan volúmenes de contaminantes que deterioran la calidad del aire de la ciudad | | | | | | | | | | | | |
| Objetivos: Promocionar actividades tendientes a mejorar los servicios de recolección de residuos sólidos municipales, así como la disposición final adecuada de los residuos en un relleno sanitario. | | | | | | | | | | | | |
| Resultados Esperados: Eliminación de actividades de quema de residuos sólidos municipales en vías públicas. | | | | | | | | | | | | |
| Calendario | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | meses | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Promover las medidas contempladas en el PIGARS | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Programas de Sensibilización a la población | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Eliminar los Botaderos y desarrollar la Construcción y Operación del Relleno Sanitario. | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | | | | | | | | | | | | |
| Presupuesto e Instituciones Responsables | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Monto S/. | | Institución Responsable | | | | | | | | | |
| Promover las medidas contempladas en el PIGARS | 5,000.00 | | Municipalidad Provincial y Municipalidades Distritales. | | | | | | | | | |
| Programas de Sensibilización a la población | 12,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Eliminar los Botaderos y desarrollar la Construcción y Operación del Relleno Sanitario. | 0.00 | | | | | | | | | | | |
| Total | 17,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Medición del éxito | | | | | | | | | | | | |
| Reduccion de las quemas de RRSS. | | | | | | | | | | | | |
| Reducción de la disposición de RRSS en Botaderos informales | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Comentarios: Se considera las acciones complementarias al PIGARS | | | | | | | | | | | | |

| Nombre de la Medida: | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|---|--------------------------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Ejecución del Plan de Gestión y Ordenamiento del Transporte a nivel municipal | | | | | | | | | | | | |
| Justificación: La inexistencia de revisiones técnicas, uso de combustibles menos limpios y una inadecuada gestión del tránsito provocan problemas de contaminación en algunos lugares de la ciudad, por lo que es necesario, además de contar con revisiones y mejores combustibles, mejorar la gestión del transporte en la ciudad | | | | | | | | | | | | |
| Objetivos: Mejorar el Sistema de Gestión de Transporte en la Municipalidad Provincial de Moyobamba. | | | | | | | | | | | | |
| Resultados Esperados: Implementación de Sistema de Gestión de Transporte en la Municipalidad Provincial | | | | | | | | | | | | |
| Calendario | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Trimestre | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Implementación de medidas reguladoras del Plan de Tránsito | | | x | x | x | x | | | | | | |
| Desarrollo de Modelos de Transito en la ciudad | | | | | x | x | x | x | | | | |
| Desarrollo de Modelos de Tránsito vehicular público | | | | | x | x | x | x | | | | |
| Presupuesto e Instituciones Responsables | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Monto S/. | | Institución Responsable | | | | | | | | | |
| Implementación de medidas reguladoras del Plan de Tránsito | 10,000.00 | | Municipalidad Provincial | | | | | | | | | |
| Desarrollo de Modelos de Transito en la ciudad | 35,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Desarrollo de Modelos de Tránsito vehicular público | 10,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Total | 55,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Medición del éxito | | | | | | | | | | | | |
| Se Incorpora y ejecutan las actividades del Plan en el POI de la municipalidad | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Comentarios: | | | | | | | | | | | | |

| Nombre de la Medida: | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|---|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Implementación de Revisiones Técnicas Vehiculares. | | | | | | | | | | | | |
| Justificación: Las emisiones del parque automotor son mayores si los vehículos no son mantenidos adecuadamente, un sistema revisiones técnicas y fiscalización de emisiones en la vía pública obligarán a los conductores a desarrollar mantenimientos de forma regular. | | | | | | | | | | | | |
| Objetivos: Desarrollar un sistema que permita el monitoreo, fiscalización y la consiguiente disminución de las emisiones del parque automotor. | | | | | | | | | | | | |
| Resultados Esperados: Contar con un sistema de Revisiones Técnicas y Fiscalización de Emisiones en la vía pública eficiente y efectivo. | | | | | | | | | | | | |
| Calendario | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Trimestre | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Elaboración de Ordenanza que regule las revisiones técnicas y fiscalización de emisiones vehiculares. | X | X | | | | | | | | | | |
| Definición de las instituciones competentes y desarrollo de Convenio de Gestión. | X | X | X | | | | | | | | | |
| Implementación de Planta de Revisiones Técnicas. | | | X | X | X | X | | | | | | |
| Ejecución de Revisiones Técnicas en Plantas. | | | | | | X | X | X | X | X | X | X |
| Presupuesto e Instituciones Responsables | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Monto S/. | | Institución Responsable | | | | | | | | | |
| Elaboración de Ordenanza que regule las revisiones técnicas y fiscalización de emisiones vehiculares. | 4,000.00 | | Municipalidad-Empresa privada | | | | | | | | | |
| Definición de las instituciones competentes y desarrollo de Convenio de Gestión. | 2,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Implementación de Planta de Revisiones Técnicas. | 120,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Ejecución de Revisiones Técnicas en Plantas. | 60,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Total | 186,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Medición del éxito (Hitos) | | | | | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ● Ordenanza que regule las revisiones técnicas y el fiscalización de emisiones vehiculares en la vía pública APROBADA. ● Convenio de Gestión FIRMADO por las instituciones competentes en el control de emisiones vehiculares. ● Planta de Revisiones Técnicas IMPLEMENTADA. ● Revisiones Técnicas en Plantas y Fiscalización de Emisiones en Vías Públicas EN EJECUCIÓN Y VERIFICANDO CUMPLIMIENTO, SANCIONANDO VEHÍCULOS QUE NO CUMPLEN. | | | | | | | | | | | | |
| Comentarios: El desarrollo de las revisiones técnicas deberá ejecutarse en convenio con otras instituciones. | | | | | | | | | | | | |

| Nombre de la Medida: | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|---|--|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Nombre de la Medida: Implementación de un Sistema de Control y Fiscalización del Tránsito. | | | | | | | | | | | | |
| Justificación: A pesar de estar normado los límites de emisión de contaminantes al aire provenientes del parque vehicular, es visible que estas normas no se cumplen, por lo que es necesario desarrollar medidas de control de emisiones en la vía pública. | | | | | | | | | | | | |
| Objetivos: Controlar las emisiones vehiculares de contaminantes al aire | | | | | | | | | | | | |
| Resultados Esperados: Minimización de emisiones de contaminantes | | | | | | | | | | | | |
| Calendario | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Trimestre | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Desarrollo de Convenio Municipalidad – SENATI, para medición de emisiones | x | x | | | | | | | | | | |
| Desarrollo de Convenio Municipalidad – Policía de Tránsito para desarrollo de campañas de fiscalización. | x | x | | | | | | | | | | |
| Campañas Mensuales | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Presupuesto e Instituciones Responsables | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Monto S/. | | Institución Responsable | | | | | | | | | |
| Desarrollo de Convenios Interinstitucionales, para medición de emisiones | 1,500.00 | | Municipalidad Provincial y distrital, PNP, Ministerio Público. | | | | | | | | | |
| Equipamiento y Capacitación | 45,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Campañas Mensuales | 18,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Total | 64,500.00 | | | | | | | | | | | |
| Medición del éxito | | | | | | | | | | | | |
| Sistema de Fiscalización de Emisiones Vehiculares en las vías públicas IMPLEMENTADO. | | | | | | | | | | | | |
| Numero de campañas de fiscalización | | | | | | | | | | | | |
| Municipalidad Provincial y distrital, PNP, Ministerio Público. | | | | | | | | | | | | |
| Comentarios: | | | | | | | | | | | | |

| Nombre de la Medida: | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|---|--|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Desarrollo del ornato urbano y mejora de áreas verdes. | | | | | | | | | | | | |
| Justificación: La escasa cantidad de áreas verdes en la ciudad permite que la acción de los vientos erosione los suelos y de esta manera exista una emisión natural importante de material particulado, el incremento de las áreas verdes permitirá disminuir esta emisión de partículas, asimismo ayudara a una mejor oxigenación de la ciudad. De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud el índice per-cápita mínima de vegetación es de 9 m2/habitante. | | | | | | | | | | | | |
| Objetivos: Mejorar y ampliar las areas verdes de la ciudad en favor del ornato y la reducción de emisiones de partículas áreas sin cobertura vegetal o sin pavimento. | | | | | | | | | | | | |
| Resultados Esperados: Lograr en 5 años aumentar el índice actual per-cápita de vegetación en 5 m2/hab/año, adicional al existente en la actualidad (2013) | | | | | | | | | | | | |
| Calendario | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Trimestre | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Desarrollar estudio para determinar el actual índice per-cápita de vegetación. | x | x | | | | | | | | | | |
| Desarrollar Programas de vegetación y arborización que permita aumentar el índice en 1 m2/hab/año. Programas de Sensibilización a la población | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Desarrollar Programas de Sensibilización a la población | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Presupuesto e Instituciones Responsables | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Monto S/. | | Institución Responsable | | | | | | | | | |
| Desarrollar estudio para determinar el actual índice per-cápita de vegetación. | 3,000.00 | | Municipalidad Provincial y Municipalidades Distritales, Dirección Regional de Vivienda | | | | | | | | | |
| Desarrollar Programas de vegetación y arborización que permita aumentar el índice en 1 m2/hab/año. Programas de Sensibilización a la población | 50,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Desarrollar Programas de Sensibilización a la población | 6,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Total | 59,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Medición del éxito: | | | | | | | | | | | | |
| Se Mejoran y mantienen al menos el 75% de las principales zonas de areas verdes | | | | | | | | | | | | |
| Comentarios: | | | | | | | | | | | | |

| Nombre de la Medida: | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|---|--|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Diseñar e Implementar un Programa de Control de Quemas de Vegetación de Actividades Agrícolas en zonas adyacentes al casco urbano | | | | | | | | | | | | |
| Justificación: Las practicas productivas en la zona rural incluyen la acción de quemar los rastrojos y pastos como paso previo a una nueva siembra, estas actividades producen una gran emisión de humos que afectan a la calidad del aire en la zona urbana. | | | | | | | | | | | | |
| Objetivos: Reducir las actividades de quema de vegetación en áreas agrícolas localizadas en la Cuenca Atmosférica. | | | | | | | | | | | | |
| Resultados Esperados: Disminución de emisiones de partículas PM10, PM2.5, Monóxido de Carbono provenientes de la quema de vegetación de actividades agrícolas. | | | | | | | | | | | | |
| Calendario | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Trimestre | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Diseño de Programa de Control de Quemas de Vegetación de Actividades Agrícolas. | x | x | | | | | | | | | | |
| Implementación del Programa de Control de Quemas | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Incentivos a practicas mejoradas de producción que no realicen quemas | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Presupuesto e Instituciones Responsables | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Monto S/. | | Institución Responsable | | | | | | | | | |
| Diseño de Programa de Control de Quemas de Vegetación de Actividades Agrícolas. | 6,000.00 | | Gobierno Regional - Dirección Regional de Agricultura, Municipalidad Provincial. | | | | | | | | | |
| Implementación del Programa de Control de Quemas | 45,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Incentivos a practicas mejoradas de producción que no realicen quemas | 10,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Total | 61,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Medición del éxito | | | | | | | | | | | | |
| Se reducen las Quemas en el proceso productivo. | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Comentarios: | | | | | | | | | | | | |

5.2.3. Medidas para establecer o fortalecer el programa de vigilancia epidemiológica.

| Nombre de la Medida: | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|---|-------------------------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Diseño e Implementación de un Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire. | | | | | | | | | | | | |
| Justificación: Para poder verificar los efectos positivos de las medidas para "mejorar la calidad del aire y prevenir su deterioro" es necesario contar con sistema de monitoreo que permita evaluar el desempeño ambiental acorde con lo establecido en el plan de acción, considerando los parámetros relevantes determinados en el diagnóstico de la calidad del aire. | | | | | | | | | | | | |
| Objetivo: Contar con un sistema de monitoreo de Calidad del Aire para la vigilancia y evaluación periódica de la mejora de la calidad del aire (Estación Móvil) | | | | | | | | | | | | |
| Resultados Esperados: Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire implementado. | | | | | | | | | | | | |
| Calendario | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Trimestre | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Diseño de la(s) Estación(es) de Monitoreo de Calidad del Aire. | X | X | X | X | | | | | | | | |
| Adquisición e Implementación de la(s) Estación(es) de Monitoreo de Calidad del Aire. | | | | | X | X | X | X | | | | |
| Operación y Mantenimiento de la(s) Estación(es) de Monitoreo de Calidad del Aire. | | | | | | | | | X | X | X | X |
| Publicación continua de los Reportes de Monitoreo. | | | | | | | | | X | X | X | X |
| Presupuesto e Instituciones Responsables | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Monto S/. | | Institución Responsable | | | | | | | | | |
| Diseño de la(s) Estación(es) de Monitoreo de Calidad del Aire. | 15,000.00 | | Municipalidad | | | | | | | | | |
| Adquisición e Implementación de la(s) Estación(es) de Monitoreo de Calidad del Aire. | 476,000.00 | | | | | | | | | | | |
| 1.(Cant 1) Remolque para Equipos de Calidad del Aire | 112,000.00 | | | | | | | | | | | |
| 2.(Cant 1) Costo Promedio por Analizador Automático para cada Gas | 42,000.00 | | | | | | | | | | | |
| 3.(Cant 1) Costo Promedio por Analizador Automático para PM10 o PM2.5 | 84,000.00 | | | | | | | | | | | |
| 4.(Cant 1) Sistema de calibración para Estación Automática. | 126,000.00 | | | | | | | | | | | |
| 5.(Cant 1) Estación Meteorológica | 70,000.00 | | | | | | | | | | | |
| 6.(Cant 1) Sistema de Adquisición y Transmisión de data. | 42,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Operación y Mantenimiento de la(s) Estación(es) de Monitoreo de Calidad del Aire. (incluye costo de personal, consumibles y calibraciones) | 48,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Publicación de los Reportes de Monitoreo. | 1,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Total: | 540,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Medición del éxito | | | | | | | | | | | | |
| ● La población conoce la calidad del aire de su ciudad como va evolucionando la misma en los puntos determinados | | | | | | | | | | | | |
| Comentarios: | | | | | | | | | | | | |

| Nombre de la Medida: | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|---|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Actualización del Inventario de Emisiones | | | | | | | | | | | | |
| Justificación: Para el desarrollo de medidas de atenuación o prevención de la contaminación es necesario tener información actualizada de las fuentes que las generan. | | | | | | | | | | | | |
| Objetivos: Actualizar y precisar a mayor detalle el inventario de las fuentes de emisión de contaminantes al aire, sus volúmenes, concentraciones, con la finalidad de identificar emisores de importancia y proponer medidas de atenuación. | | | | | | | | | | | | |
| Resultados Esperados: Implementación de un Sistema de Inventario de Fuentes de contaminación del aire en la ciudad. | | | | | | | | | | | | |
| Calendario | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Trimestre | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Diseño del Sistema Integrado de Bases de Emisiones | X | X | | | | | | | | | | |
| Desarrollo de Catastro de Fuentes de Emisión | | | X | X | X | | | | | | | |
| Actualización del Sistema | | | | | | X | X | X | X | X | X | X |
| Informes Anuales | | | | | | | | | X | | | X |
| Presupuesto e Instituciones Responsables | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Monto S/. | | Institución Responsable | | | | | | | | | |
| Diseño del Sistema Integrado de Bases de Emisiones | 4,000.00 | | Municipalidad, SENAMHI, OEFA, DIRESA. | | | | | | | | | |
| Desarrollo de Catastro de Fuentes de Emisión | 25,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Actualización del Sistema | 4,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Informes Anuales | 200.00 | | | | | | | | | | | |
| Total | 33,200.00 | | | | | | | | | | | |
| Medición del éxito | | | | | | | | | | | | |
| Sistema de Inventario de Fuentes de contaminación del aire en la ciudad IMPLEMENTADO y ACTUALIZADO anualmente. | | | | | | | | | | | | |
| Comentarios: | | | | | | | | | | | | |

| Nombre de la Medida: | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|---|-------------------------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades causadas por la Contaminación Atmosférica | | | | | | | | | | | | |
| Justificación: A la fecha no se conoce con precisión los impactos en la salud de la población producto de la exposición a contaminantes del aire. Por lo cual es fundamental realizar los estudios necesarios que permitan establecer la relación de los contaminantes del aire con la salud de la población para poder ejecutar las acciones de vigilancia y control epidemiológico que correspondan. | | | | | | | | | | | | |
| Objetivos: Diseñar e Implementar un Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades causadas por la Contaminación Atmosférica en la ciudad. | | | | | | | | | | | | |
| Resultados Esperados: Contar con un Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades causadas por la Contaminación Atmosférica en la ciudad. | | | | | | | | | | | | |
| Calendario | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Trimestre | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Diagnóstico Epidemiológico de Enfermedades causadas por la Contaminación Atmosférica en la ciudad | X | X | X | | | | | | | | | |
| Capacitación a Personal de Salud para la Vigilancia Epidemiológica. | | | X | | | | | | | | | |
| Diseño e Implementación del Sistema de Vigilancia Epidemiológica. | | | | X | X | | | | | | | |
| Funcionamiento del Sistema de Vigilancia Epidemiológica. | | | | | | X | X | X | X | X | X | X |
| Informes | | | | | | | | X | X | X | X | X |
| Presupuesto e Instituciones Responsables | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Monto US\$ | | Institución Responsable | | | | | | | | | |
| Diagnóstico Epidemiológico de Enfermedades causadas por la Contaminación Atmosférica en la ciudad | 10,000.00 | | DIRESA | | | | | | | | | |
| Capacitación a Personal de Salud para la Vigilancia Epidemiológica. | 5,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Diseño e Implementación del Sistema de Vigilancia Epidemiológica. | 20,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Funcionamiento del Sistema de Vigilancia Epidemiológica. | 6,000.00 | | | | | | | | | | | |
| Informes | 500.00 | | | | | | | | | | | |
| Total | 41,500.00 | | | | | | | | | | | |
| Medición del éxito | | | | | | | | | | | | |
| Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Calidad del Aire IMPLEMENTADO, FUNCIONANDO y REPORTANDO. | | | | | | | | | | | | |
| Comentarios: | | | | | | | | | | | | |

5.3. Presupuesto, Financiamiento, Asignación de Responsabilidades y calendario de Implementación.

5.3.1. Presupuesto

El Presupuesto estimado para la implementación del plan de acción asciende a la suma de **UN MILLON DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS Y 00/100 NUEVOS SOLES (S/. 1'269 900.00)**, tal como se muestra en la Tabla N° 23.

Tabla N° 23: Presupuesto estimado para la implementación del Plan de Acción

| ITEM | COMPONENTE / MEDIDA | MONTO (S/.) | RESPONSABLE |
|----------|---|---------------------|--|
| 1 | Fortalecimiento Local de la Gestión de la Calidad del Aire | 182,000.00 | |
| 1.10 | Fortalecimiento del Grupo Técnico de Calidad del Aire - CAM - CAR | 10,000.00 | Gobierno Regional, Municipalidad Provincial, SENAMHI, DIGESA, MINAM |
| 1.20 | Capacitación en temas relacionados a la ejecución del Plan de Acción | 45,000.00 | Municipalidad, SENAMHI, DIGESA. |
| 1.30 | Fortalecimiento del Sistema de Gestión de Transporte en la Municipalidad Provincial | 65,000.00 | Municipalidad |
| 1.40 | Pasantías de los Integrantes del GESTA -Aire a ciudades con Plan de Acción en implementación. | 50,000.00 | Municipalidad, SENAMHI, DIGESA. |
| 1.50 | Implementación de planes locales de desarrollo y de ordenamiento territorial, urbano y rural que incluyan el componente de calidad del aire | 12,000.00 | Gobierno Regional, Municipalidad Provincial, SENAMHI, DIGESA, MINAM |
| 2 | Medidas para mejorar la Calidad del Aire y Prevenir su deterioro. | 481,500.00 | |
| 2.10 | Diseñar e Implementar un Programa de Educación y Sensibilización de la población | 100,000.00 | Municipalidad, Gobierno Regional - Dirección Regional de Educación |
| 2.20 | Mejorar los Servicios de Recolección y Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales (Reducir quema de RRSS) | 17,000.00 | Municipalidad Provincial y Municipalidades Distritales. |
| 2.30 | Ejecución del Plan de Gestión y Ordenamiento del Transporte a nivel municipal | 55,000.00 | Municipalidad Provincial |
| 2.40 | Implementación de Revisiones Técnicas Vehiculares. | 186,000.00 | Municipalidad-Empresa privada |
| 2.50 | Fiscalización de Emisiones Vehiculares en Vía Pública | 64,500.00 | Municipalidad Provincial y distrital, PNP, Ministerio Público. |
| 2.60 | Desarrollo del ornato urbano y mejora de áreas verdes. | 59,000.00 | Municipalidad Provincial y Municipalidades Distritales, Dirección Regional de Vivienda |
| 2.70 | Diseñar e Implementar un Programa de Control de Quemas de Vegetación de Actividades Agrícolas en zonas adyacentes al casco urbano | 61,000.00 | Gobierno Regional - Dirección Regional de Agricultura, Municipalidad Provincial. |
| 3 | Programas de Vigilancia Epidemiológica y de la Calidad del Aire | 606,400.00 | |
| 3.10 | Diseño e Implementación de un Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire. | 540,000.00 | Municipalidad |
| 3.20 | Actualización del Inventario de Emisiones | 33,200.00 | Municipalidad, SENAMHI, OEFA, DIRESA. |
| 3.30 | Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades causadas por la Contaminación Atmosférica | 33,200.00 | DIRESA |
| | TOTAL (NUEVOS SOLES) | 1,269,900.00 | |

Elaboración: Equipo Técnico - 2013

5.3.2. Calendario de ejecución

Figura N° 19: Calendario de Ejecución de las medidas del Plan de Acción.

| ITEM | COMPONENTE / MEDIDA | EJECUCION BIMESTRAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|---|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 1 | Fortalecimiento Local de la Gestión de la Calidad del Aire | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.10 | Fortalecimiento del Grupo Técnico de Calidad del Aire - CAM - CAR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.20 | Capacitación en temas relacionados a la ejecución del Plan de Acción | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.30 | Fortalecimiento del Sistema de Gestión de Transporte en la Municipalidad Provincial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.40 | Pasantías de los Integrantes del GESTA -Aire a ciudades con Plan de Acción en implementación. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.50 | Implementación de planes locales de desarrollo y de ordenamiento territorial, urbano y rural que incluyan el componente de calidad del aire | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Medidas para mejorar la Calidad del Aire y Prevenir su deterioro. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.10 | Diseñar e Implementar un Programa de Educación y Sensibilización de la población | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.20 | Mejorar los Servicios de Recolección y Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales (Reducir quema de RRSS) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.30 | Ejecución del Plan de Gestión y Ordenamiento del Transporte a nivel municipal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.40 | Implementación de Revisiones Técnicas Vehiculares. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.50 | Fiscalización de Emisiones Vehiculares en Vía Pública | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.60 | Desarrollo del ornato urbano y mejora de áreas verdes. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Diseñar e Implementar un Programa de Control de Quemas de Vegetación de Actividades Agrícolas en zonas adyacentes al casco urbano | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Programas de Vigilancia Epidemiológica y de la Calidad del Aire | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.10 | Diseño e Implementación de un Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.20 | Actualización del Inventario de Emisiones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.30 | Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades causadas por la Contaminación Atmosférica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Anexos